Betriebsanleitung

(Originalbetriebsanleitung)

Lexium LXM52

09.2012

EIO0000001348.00

Schneider Electric

Die Informationen in der vorliegenden Dokumentation enthalten allgemeine Beschreibungen und/oder technische Leistungsmerkmale der hier erwähnten Produkte. Diese Dokumentation bildet keinen Ersatz für die Ermittlung der Eignung oder Verlässlichkeit dieser Produkte für bestimmte Anwendungsbereiche des Benutzers und darf nicht zu diesem Zweck verwendet werden. Jeder Benutzer oder Integrator ist verpflichtet, angemessene und vollständige Risikoanalysen, Bewertungen und Tests der Produkte im Hinblick auf deren jeweils spezifischen Verwendungszweck vorzunehmen. Weder Schneider Electric noch deren Tochtergesellschaften oder verbundenen Unternehmen sind für einen Missbrauch der Informationen in der vorliegenden Dokumentation verantwortlich oder können diesbezüglich haftbar gemacht werden. Wenn Sie Verbesserungs- oder Ergänzungsvorschläge haben oder Fehler in dieser Veröffentlichung gefunden haben, benachrichtigen Sie uns bitte.

Kein Teil dieses Dokuments darf ohne die ausdrückliche schriftliche Genehmigung durch den Herausgeber Schneider Electric in irgendeiner Weise oder mithilfe eines beliebigen Verfahrens elektronischer oder mechanischer Art, auch nicht durch Fotokopie, vervielfältigt werden.

Beachten Sie die relevanten staatlichen, regionalen und örtlichen Sicherheitsbestimmungen bei der Installation und Verwendung des Produkts. Aus Sicherheitsgründen und um die Übereinstimmung mit dokumentierten Systemdaten besser zu gewährleisten, sollten Reparaturen an Komponenten nur vom Hersteller vorgenommen werden.

Beim Einsatz von Geräten für Anwendungen mit technischen Sicherheitsanforderungen sind die zutreffenden Anweisungen zu beachten.

Die Verwendung anderer Software als der Schneider Electric-eigenen bzw. einer von Schneider Electric genehmigten Software in Verbindung mit den Hardwareprodukten von Schneider Electric kann Körperverletzung, Schäden oder einen fehlerhaften Betrieb zur Folge haben.

Die Nichtbeachtung dieser Informationen kann Verletzungen oder Materialschaden zur Folge haben!

© 2012 Schneider Electric. Alle Rechte vorbehalten.

EIO0000001348.00

Inhaltsverzeichnis

1 Zu dieser Anleitung 6

1.1 Einführung ... 6
1.2 Normen und Begrifflichkeiten ... 6
1.3 Symbole, Zeichen und Darstellungsform der Sicherheitshinweise ... 7

2 Sicheres Arbeiten mit dem Produkt 9

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung ... 9
2.2 Qualifikation des Personals ... 10
2.3 Restgefahren ... 11
2.3.1 Elektrische Teile ... 11
2.3.2 Montage und Handhabung ... 12
2.3.3 Heiße Oberflächen ... 12
2.3.4 Magnetische und elektromagnetische Felder ... 12
2.3.5 Gefahrbringende Bewegungen ... 13
2.3.6 Schutzkleinspannungskreise ... 14

3 Systemübersicht 15

3.1 Logic Motion Controller ... 15
3.2 Lexium LXM52 ... 16
3.3 SH3 Servomotor ... 16
3.4 Typenschlüssel ... 17
3.5 Beschreibung des Typenschilds ... 18

4 Anzeigen und Bedienelemente 20

4.1 Bedienelemente und LEDs am LXM52 ... 20
4.1.1 Reset-Taster ... 20
4.1.2 State-LED ... 21
4.1.3 Port LED ... 21
4.1.4 S3 LED ... 22
4.1.5 Zwischenkreis LED ... 23

5 Projektierung 24

5.1 Elektromagnetische Verträglichkeit, EMV ... 24
5.2 Schaltschrankplanung ... 27
5.2.1 Schutzart ... 27
5.2.2 Mechanische und klimatische Umweltbedingungen im Schaltschrank ... 27

EIO0000001348.00

5.2.3 Einsatz von Kühlaggregaten ... 28
5.3 Verdrahtungshinweise ... 29
5.3.1 Kabeleigenschaften ... 29
5.3.2 Konfektionierung der Kabel ... 30
5.3.3 ESD-Schutzmaßnahmen ... 30
5.3.4 Bedingungen für UL / CSA konforme Verwendung ... 30
5.3.5 Absicherung des Netzanschlusses ... 31
5.3.6 Ableitstrom ... 31
5.3.7 Netzfilter ... 32
5.3.8 Netzdrosseln ... 33
5.3.9 Netzschütz ... 33
5.3.10 Fehlerstrom-Schutzeinrichtung ... 34
5.3.11 Parallelschaltung DC-Bus ... 35
5.3.12 Schirmanbindung ... 35
5.4 Funktionale Sicherheit ... 36
5.4.1 Prozess zur Risikominimierung an der Maschine ... 36
5.4.2 InverterEnable Funktion ... 37
5.4.3 Einrichtung, Installation und Montage ... 40
5.4.4 Applikationsvorschläge ... 41
5.4.5 Inbetriebnahme ... 44
5.4.6 Verhinderung vernünftigerweise vorhersehbarer Fehlanwendung ... 44
5.4.7 Instandhaltung ... 45
5.4.8 Physikalische Umgebung ... 45
5.4.9 Normative Grundlagen ... 46
5.5 Besondere Bedingungen ... 47
5.5.1 Niedriger Luftdruck ... 47

6 Installation und Instandhaltung 48

6.1 Inbetriebnahme ... 48
6.1.1 Vorbereitung der Inbetriebnahme ... 49
6.1.2 Vorbereitung des Schaltschranks ... 50
6.1.3 Mechanische Montage ... 53
6.2 Wartung, Reparatur, Reinigung ... 54
6.2.1 Reparatur ... 54
6.2.2 Reinigung ... 55
6.3 Ersatzteilhaltung ... 55
6.4 Geräte-, Teile- oder Kabeltausch ... 56
6.4.1 Kabeltausch ... 59

7 Technische Daten 60

7.1 Umgebungsbedingungen ... 60
7.2 Standards und Regulierungen ... 61
7.3 Mechanische und elektrische Daten ... 62
7.4 Elektrische Anschlüsse ... 65
7.4.1 LXM52 ... 65
7.5 Maße ... 70

8 Anhang 71

8.1 Kontaktadressen 71

8.2 Produktschulungen 71

8.3 Entsorgung 71

8.4 Einheiten und Umrechnungstabellen 72

8.4.1 Länge 72

8.4.2 Masse 72

8.4.3 Kraft 72

8.4.4 Leistung 72

8.4.5 Rotation 72

8.4.6 Drehmoment 73

8.4.7 Trägheitsmoment 73

8.4.8 Temperatur 73

8.4.9 Leiterquerschnitt 73

1 Zu dieser Anleitung

1.1 Einführung

Lesen und beachten Sie diese Anleitung, bevor Sie den LXM52 das erste Mal verwenden oder mit Arbeiten daran beauftragt sind. Beachten Sie hier insbesondere die Sicherheitshinweise (siehe 2.3 Restgefahren). Wie in Kapitel 2.2 beschrieben dürfen nur Personen, die der „Auswahl und Qualifikation des Personals“ entsprechen, Arbeiten am LXM52 verrichten.

Ein Exemplar dieser Anleitung muss für das Personal vorliegen, das Arbeiten am LXM52 durchführt.

Die Anleitung soll Ihnen helfen, den LXM52 sicher und sachgerecht zu verwenden und für die bestimmungsgemäßen Einsatzmöglichkeiten zu nutzen.
Beachten Sie die Anweisungen in dieser Anleitung, um:

- Gefahren zu vermeiden
- Reparaturkosten und Ausfallzeiten des LXM52 zu vermindern
- die Lebensdauer des LXM52 zu verlängern
- die Zuverlässigkeit des LXM52 zu erhöhen

1.2 Normen und Begrifflichkeiten

In diesem Handbuch verwendete Fachbegriffe, Terminologie und die entsprechenden Beschreibungen sollen die Begriffe und Definitionen der einschlägigen Normen wiedergeben.

Im Bereich der Antriebstechnik handelt es sich dabei unter anderem um die Begriffe "Sicherheitsfunktion", "sicherer Zustand", "Fault", "Fault Reset", "Ausfall", "Fehler", "Fehlermeldung", "Warnung", "Warnmeldung" usw.

Zu den einschlägigen Normen gehören unter anderem:

- IEC 61800 Reihe: "Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl"
- IEC 61158 Reihe: "Digitale Datenkommunikation in der Leittechnik - Feldbus für industrielle Leitsysteme"
- IEC 61784 Reihe: "Industrielle Kommunikationsnetze - Profile"
- IEC 61508 Reihe: "Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme"

EIO0000001348.00

1.3 Symbole, Zeichen und Darstellungsform der Sicherheitshinweise

Wichtige Informationen

HINWEIS Die folgenden speziellen Informationen erscheinen in der Dokumentation oder auf dem Gerät, um vor potentiellen Gefahren zu warnen oder um Aufmerksamkeit auf erläuternde Informationen bzw. Anweisungen zu lenken.

Weist in Verbindung mit einem Sicherheitshinweis ausdrücklich auf die Gefahr eines elektrischen Schlages hin, der zu Körperverletzung führen kann, wenn die Anweisungen nicht befolgt werden.

Dies ist das Symbol für Sicherheitshinweise. Es warnt vor potentieller Gefahr der Körperverletzung. Befolgen Sie alle Sicherheitshinweise mit diesem Symbol, um mögliche Körperverletzung oder Tod zu verhindern.

⚠ GEFAHR

GEFAHR weist auf eine drohende gefährliche Situation hin, die zu Tod oder schwerer Körperverletzung führt, wenn die Anweisungen nicht befolgt werden.

⚠ WARNUNG

WARNUNG weist auf eine potentiell gefährliche Situation hin, die zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen kann, wenn die Anweisungen nicht befolgt werden.

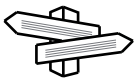
⚠ VORSICHT

VORSICHT weist auf eine potentiell gefährliche Situation hin, die zu geringer oder mittlerer Körperverletzung führen kann, wenn die Anweisungen nicht befolgt werden.

HINWEIS

HINWEIS, ohne das Symbol für Sicherheitshinweise, weist auf eine potentiell gefährliche Situation hin, die zu Geräteschaden führen kann, wenn die Anweisungen nicht befolgt werden.

Darüber hinaus werden in dieser Anleitung folgende Symbole und Zeichen verwendet:

Symbol/Zeichen	Bedeutung
	Informationssymbol: Nach diesem Symbol finden Sie wichtige Informationen und nützliche Tipps zum Einsatz der Komponenten.
	**Wegweiser:** Nach diesem Symbol finden Sie Verweise zu weiterführenden Informationen.
▪	**Voraussetzungssymbol:** Nach diesem Symbol finden Sie eine Voraussetzung, die Sie erfüllen müssen, bevor Sie mit der Umsetzung einer Handlungsanweisung beginnen.
✕	**Problemsymbol:** Nach diesem Symbol finden Sie eine Problembeschreibung. Darauf folgt eine Anweisung zur Hilfe im Problemfall.
►	**Tätigkeitssymbol:** Nach diesem Symbol finden Sie eine Handlungsanweisung. Führen Sie die Handlungsanweisungen der Reihe nach von oben nach unten durch.
✓	**Ergebnissymbol:** Der Text nach diesem Symbol enthält das Ergebnis einer Handlung.
(1), (2), (3)	**Bildnummern** im Text beziehen sich immer auf die Bildnummern in der **nachfolgenden** Abbildung.
	Orientierungshilfe: Nach diesem Symbol finden Sie einführende Informationen zum Inhalt des folgenden Abschnitts oder Kapitels.
bold	**Schlüsselwörter** (z.B. Parameter) sind im beschreibenden Fließtext fett hervorgehoben.
`lBuffSelect`	**Programmcode** ist durch eine andere Schriftart gekennzeichnet.

EIO0000001348.00

2 Sicheres Arbeiten mit dem Produkt

Dieses Kapitel enthält Hinweise für das Arbeiten mit dem LXM52. Elektrofachkräfte, die den LXM52 verwenden oder mit Arbeiten daran beauftragt sind, müssen diese Hinweise lesen und befolgen. Das LXM52 System wurde nach den anerkannten technischen Regeln gebaut.

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das LXM52 System darf nur in ein geschlossenes elektrisches Betriebsmittel (z.B. Schaltschrank) eingebaut werden. Das geschlossene elektrische Betriebsmittel muss unter Verwendung eines Schlüssels oder Werkzeuges abschließbar sein.

Schutzmaßnahmen vorsehen

Planen Sie vor der Installation des Gerätes angemessene Schutzeinrichtungen ein, die den örtlichen und nationalen Normen entsprechen. Nehmen Sie keine Komponenten ohne entsprechende Schutzeinrichtungen in Betrieb. Testen Sie nach Installation, Inbetriebnahme oder Instandsetzung die eingesetzten Schutzmaßnahmen.

Führen Sie vor dem Einsatz des Produktes eine Risikobeurteilung in Bezug auf die konkrete Anwendung durch und ergreifen Sie entsprechend dem Ergebnis die Sicherheitsmaßnahmen.

Treten Umstände ein, die die Sicherheit bei Benutzung des LXM52 beeinträchtigen oder Veränderungen im Betriebsverhalten hervorrufen, den LXM52 sofort stillsetzen und kontaktieren Sie Ihren Schneider Electric Ansprechpartner.

Nur Originalzubehör verwenden

Verwenden Sie nur die in der Dokumentation angegebenen Zubehör- und Anbauteile und keine Fremdgeräte oder -komponenten, die nicht ausdrücklich von Schneider Electric zugelassen sind. Verändern Sie den LXM52 nicht unsachgemäß.

In diesen Umgebungen dürfen Sie die Komponenten nicht einsetzen:

verbotene Umgebungen

- in gefährlichen (explosiven) Atmosphären
- in mobilen, tragbaren, schwimmenden oder fliegenden Systemen
- in lebenserhaltenden Systemen
- in bewohnten Einrichtungen
- unter Tage

Installations- und Betriebsbedingungen

Der Einsatz darf nur gemäß den in der Dokumentation beschriebenen Installations- und Betriebsbedingungen erfolgen. Die Betriebsbedingungen am Aufstellort sind anhand der vorgegebenen technischen Daten (Leistungsangaben und Umgebungsbedingungen) zu prüfen und einzuhalten. Die Inbetriebnahme ist solange untersagt, bis gewährleistet ist, dass die Maschine oder Anlage, in welche der LXM52 eingebaut wird, insgesamt den Anforderungen der EG-Richtlinie 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie) entspricht.

Zusätzlich sind folgende Normen, Richtlinien und Vorschriften zu beachten:

- EN ISO 13849-1:2008 Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze
- EN 60204-1:2006 Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Teil1: Allgemeine Anforderungen
- EN ISO 12100-1:2003 - Sicherheit von Maschinen - Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze - Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodologie
- EN ISO 12100-2:2003 - Sicherheit von Maschinen - Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze - Teil 2: Technische Leitsätze
- EN 50178:1997- Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln

- EN 61800-3:2004 Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe - Teil 3: EMV-Anforderungen einschließlich spezieller Prüfverfahren

- EN 61800-5-1:2007 Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl - Teil 5-1: Anforderungen an die Sicherheit - Elektrische, thermische und energetische Anforderungen

- die allgemein gültigen örtlichen und nationalen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften
- die im Verwenderland und am Einsatzort geltenden Vorschriften und Bestimmungen zum Umweltschutz

2.2 Qualifikation des Personals

Zielgruppe der Anleitung

Elektrische Ausrüstung darf nur von Elektrofachkräften installiert, betrieben, repariert oder in Betrieb genommen werden. Schneider Electric übernimmt keine Verantwortung für Konsequenzen, die aus der Benutzung dieser Ausrüstung hervorgehen.

Elektrofachkraft

Elektrofachkraft ist, wer ein Sicherheitstraining absolviert hat und aufgrund seiner fachlichen Ausbildung und Erfahrungen sowie seiner Kenntnisse der einschlägigen Bestimmungen in der Lage ist, mögliche Gefahren zu erkennen und geeignete Sicherheitsmaßnahmen zu treffen.

Die Elektrofachkräfte müssen in der Lage sein, mögliche Gefahren zu erkennen, die durch Parametrierung, Änderung der Parameterwerte und allgemein durch die mechanische, elektrische und elektronische Ausrüstung entstehen können. Den Elektrofachkräften müssen die Normen, Bestimmungen und Unfallverhütungsvorschriften bekannt sein, die Sie bei Arbeiten am Antriebssystem zu beachten haben.

Inverter Enable Funktion

Elektrofachkräfte, die mit der Inverter Enable Funktion arbeiten, müssen entsprechend der Komplexität der Maschine und den Anforderungen der EN ISO 13849-1:2008 geschult werden. Die Schulung muss den Produktionsprozess und die Beziehung zwischen Inverter Enable Funktion und Maschine umfassen.

Richtlinien zur Qualifikation sind in folgender Veröffentlichung erhältlich: Safety, Competency and Commitment: Competency Guidelines for Safety-Related System Practitioners. IEEE Publications, ISBN 0 85296 787 X, 1999.

2.3 Restgefahren

Das Risiko für die Gesundheit von Personen durch Gefahren, die von dem LXM52 ausgehen, wurde konstruktiv minimiert. Dennoch bleibt ein Restrisiko bestehen, denn der LXM52 arbeitet mit elektrischen Spannungen und Strömen.

Sind Tätigkeiten mit Restrisiken verbunden, erfolgt an den betreffenden Stellen ein Sicherheitshinweis. Dieser enthält die eventuell auftretende Gefahr, deren mögliche Folgen und beschreibt Maßnahmen zum Vermeiden der Gefahr. Im folgenden Abschnitt handelt es sich um Warnhinweise vor Restgefahren, die keiner konkreten Handlung zugeordnet werden können. Der Aufbau eines Warnhinweises ist identisch mit dem eines Sicherheitshinweises.

2.3.1 Elektrische Teile

⚠ GEFAHR

ELEKTRISCHER SCHLAG, EXPLOSION ODER LICHTBOGEN

- Elektrische Komponenten nur mit angeschlossenem Schutzleiter betreiben.
- Nach der Installation, den festen Anschluss des Schutzleiters an allen elektrischen Geräten, entsprechend dem Anschlussplan, überprüfen.
- Vor Einschalten eines Gerätes, spannungsführende Teile sicher abdecken, um ein Berühren zu verhindern.
- Elektrische Anschlussstellen der Komponenten im eingeschalteten Zustand nicht berühren.
- Schutz gegen indirektes Berühren anbringen (EN 50178:1997, Abschnitt 5.3.2).
- Steckverbinder der Kabel und Steckklemmen am Gerät nur in spannungslosem Zustand der Anlage zusammenfügen oder trennen.
- Unbenutzte Adern an beiden Enden des Motorkabels isolieren, da Wechselspannungen im Motorkabel auf unbenutzte Adern überkoppeln können.

Nichtbeachten dieser Anweisungen führt zu Tod oder schwerer Körperverletzung.

2.3.2 Montage und Handhabung

⚠ GEFAHR

ELEKTRISCHER SCHLAG DURCH HOHE BERÜHRSPANNUNG

- Geräte mit Ableitstrom ab 3,5 mAac über einen festen Anschluss mit dem Versorgungsnetz verbinden.
- Zusätzlich noch eine der Maßnahmen nach EN 50178:1997 Abschnitt 5.3.2.1 umsetzen.

Nichtbeachten dieser Anweisungen führt zu Tod oder schwerer Körperverletzung.

⚠ WARNUNG

QUETSCHEN, SCHEREN, SCHNEIDEN UND STOßEN BEI HANDHABUNG

- Allgemeine Errichtungs- und Sicherheitsvorschriften zur Handhabung und Montage beachten.
- Geeignete Montage- und Transporteinrichtungen fachgerecht benutzen und ggf. Spezialwerkzeug benutzen.
- Einklemmungen und Quetschungen durch geeignete Vorkehrungen vorbeugen.
- Kanten und Ecken abdecken, um Schnittverletzungen zu vermeiden.
- Geeignete Schutzbekleidung tragen (z.B. Schutzbrillen, Sicherheitsschuhe, Schutzhandschuhe), falls dies erforderlich ist.

Nichtbeachten dieser Anweisungen kann zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen.

2.3.3 Heiße Oberflächen

⚠ VORSICHT

HEIßE OBERFLÄCHEN VON ÜBER 70ºC / 158ºF

- Warten, bis die Oberflächentemperatur gefahrloses Berühren zulässt.
- Schutzhandschuhe tragen.
- Schutzabdeckung oder Berührungsschutz anbringen

Nichtbeachten dieser Anweisungen kann zu Körperverletzung führen.

2.3.4 Magnetische und elektromagnetische Felder

⚠ WARNUNG

MAGNETISCHE UND ELEKTROMAGNETISCHE FELDER

- Keine Personen mit Herzschrittmacher, metallischen Implantaten, Hörgeräten oder ähnlich magnetisch empfindlichen Implantaten in der Nähe von stromführenden Leitern und Motor-Permanentmagneten arbeiten lassen.

Nichtbeachten dieser Anweisungen kann zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen.

2.3.5 Gefahrbringende Bewegungen

Die Ursachen gefahrbringender Bewegungen können verschiedener Art sein:

- fehlende oder fehlerhafte Referenzierung der Antriebe
- Verdrahtungs- oder Verkabelungsfehler
- Fehler in den Anwendungsprogrammen
- Bauteilfehler in den Komponenten
- Fehler in den Messwert- und Signalgebern

Stellen Sie Personenschutz durch übergeordnete, anlagenseitige Überwachungen oder Maßnahmen her. Vertrauen Sie nicht alleine auf die internen Überwachungen der Antriebskomponenten. Passen Sie die Überwachungen oder Maßnahmen den spezifischen Gegebenheiten der Anlage, entsprechend einer Gefahren- und Fehleranalyse vom Anlagenbauer, an.

⚠ GEFAHR

FEHLENDE SCHUTZEINRICHTUNGEN ODER FALSCHE ABSICHERUNG

- Aufenthalt im Gefahrenbereich z.B. durch Schutzzäune, Schutzgitter, Schutzabdeckungen oder Lichtschranken verhindern.
- Schutzeinrichtungen ausreichend dimensionieren und nicht entfernen.
- Keine Veränderungen vornehmen, die Schutzeinrichtungen außer Kraft setzen.
- Antriebe zum Stillstand bringen, bevor Sie auf diese zugreifen oder den Gefahrenbereich betreten.
- Arbeitsstationen und Bedienterminals gegen unberechtigte Bedienung schützen.
- NOT-AUS-Schalter leicht zugänglich und schnell erreichbar anordnen.
- Funktion der NOT-AUS-Einrichtung vor der Inbetriebnahme und in Wartungsintervallen prüfen.
- Gerät über NOT-AUS-Kreis gegen unbeabsichtigten Anlauf durch Freischalten des Leistungsanschlusses der Antriebe absichern oder sichere Anlaufsperre verwenden.
- System und Anlage vor der Erstinbetriebnahme auf mögliche Fehlfunktionen in allen Gebrauchslagen überprüfen.
- Betrieb von Hochfrequenz-, Fernsteuer- und Funkgeräten in der Nähe der Geräteelektronik und deren Zuleitungen vermeiden. Im Bedarfsfall eine spezielle EMV-Prüfung der Anlage durchführen.

Nichtbeachten dieser Anweisungen führt zu Tod oder schwerer Körperverletzung.

2.3.6 Schutzkleinspannungskreise

Die Signal-und die Steuerspannung der Geräte sind < 30 Vdc und als PELV Kreise auszuführen. In diesem Bereich beinhaltet die Spezifikation als PELV-System nach EN 61800-5-1:2007 eine Schutzmaßnahme gegen direktes und indirektes Berühren gefährlicher Spannungen durch eine in der Anlage/Maschine realisierte **sichere Trennung** von Primär- zur Sekundärseite. Wir empfehlen die Anlage/Maschine mit sicherer Trennung (**PELV Protective-Extra-Low-Voltage**) auszuführen.

⚠ GEFAHR

ELEKTRISCHER SCHLAG DURCH UNZUREICHENDE SICHERE TRENNUNG

- Nur Geräte, elektrische Komponenten oder Leitungen an die Signalspannungsanschlüsse dieser Komponenten anschließen, die eine ausreichende, sichere Trennung der angeschlossenen Stromkreise nach den Normen aufweisen (EN 50178:1999 Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln - Kapitel 5.2.14.2).

Nichtbeachten dieser Anweisungen führt zu Tod oder schwerer Körperverletzung.

- ► Sichere Trennung im gesamten Verlauf des Stromkreises erhalten.
- ► Anschlüsse und Kontakte die FELV (Functional Extra Low Voltage) - Spannungen führen, zum Schutz gegen direktes Berühren dauerhaft abdecken.
- ► Einsatz von FELV-Stromkreisen aus Sicherheitsgründen vermeiden.
- ► Abdeckung oder die Geräteverbindung so ausführen, dass sie nur mit Hilfe eines Werkzeugs entfernt werden kann.
- ► Schutzmaßnahme an allen angeschlossenen Geräten einhalten.

Benutzen Sie eine Spannungsquelle mit einer Nennspannung von 30 Vdc, deren Primär- und Sekundärseite sicher voneinander getrennt sind. Eine Sicherung, gemäß CSA-C22.2 No. 248 mit max. 3 A , muss zwischen der Spannungsquelle und den Geräteanschlüssen geschaltet sein.

EIO0000001348.00

3 Systemübersicht

Das Steuerungssystem besteht, abhängig von Ihrer Applikation, aus mehreren Einzelkomponenten.

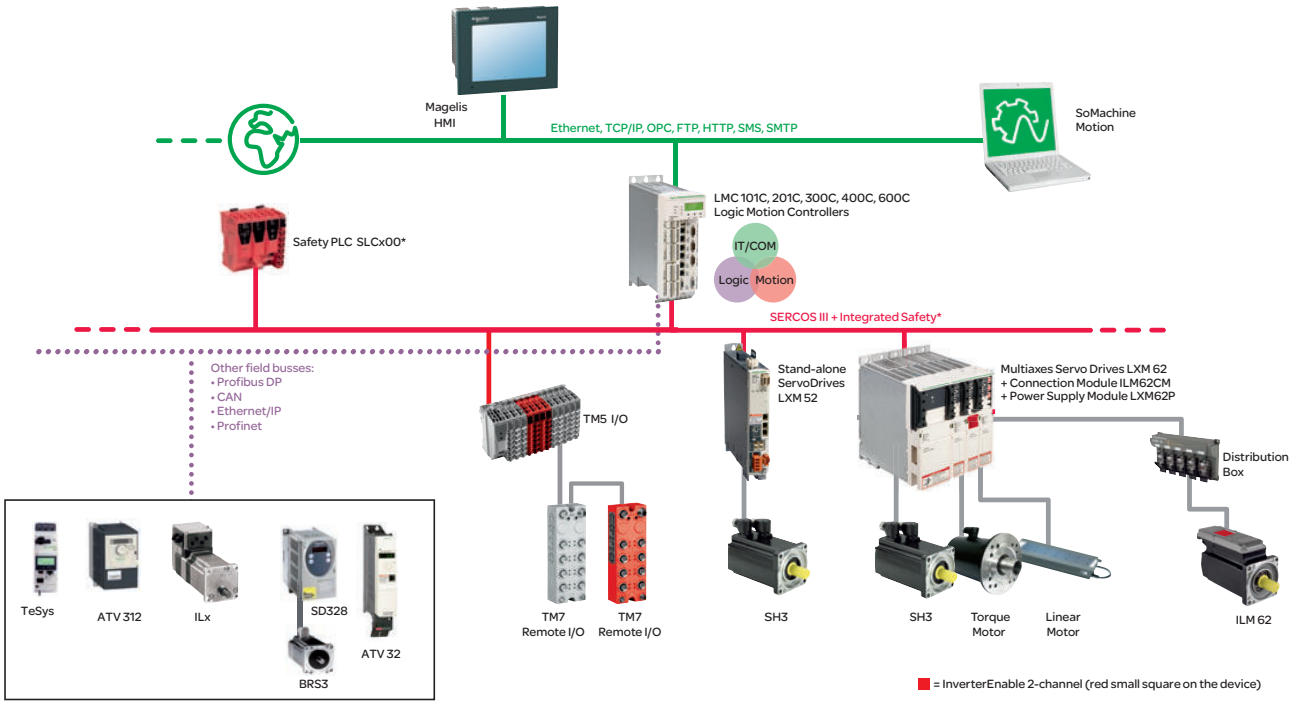


Bild 3-1: PacDrive 3 Systemüberblick

**Safety PLC* nach IEC 61508:2010 und EN ISO 13849:2008

3.1 Logic Motion Controller

Der LMC (Logic Motion Controller) mit dem Echtzeit-Betriebssystem VxWorks realisiert zentral die SPS- und Bewegungsfunktionen. Ein LMC synchronisiert, koordiniert und erzeugt die Bewegungsfunktionen einer Maschine für maximal:

- 4 SERCOS III Servo-Antriebe (LMC 101C)
- 8 SERCOS III Servo-Antriebe (LMC 201C)
- 8 SERCOS III Servo-Antriebe (LMC 300C)
- 16 SERCOS III Servo-Antriebe (LMC 400C)
- 99 SERCOS III Servo-Antriebe (LMC 600C)

3.2 Lexium LXM52

Der Stand-alone-SERCOS III-Servoverstärker LXM52 ist für Servoantriebslösungen mit autarken Einzelachsen konzipiert.

Die leistungselektronischen Komponenten des LXM52 werden im Schaltschrank montiert.

Der LXM52 wird direkt an das Stromnetz angeschlossen.

Der Drive liefert die zur Positionsregelung der angeschlossenen Servo-Motoren erforderlichen Phasenströme. Entsprechend den unterschiedlichen Anforderungen an die einzelnen Servo-Achsen der Applikation ist der LXM52 in unterschiedlichen Stromklassen verfügbar.

Der LXM52 vereinfacht die Verdrahtung in Bezug auf Erstinstallation und Servicefall. Dies gilt auch für die Verkabelung der Schaltschrankgeräte ins Feld. Hierbei sind alle von außen anschließbaren Steckverbinder (Netzeingang, Zwischenkreis, 24 Vdc-Versorgung, SERCOS, Motor, Encoder, E/As, E/A-Versorgung, Ready und Inverter Enable (STO)) so ausgeführt, dass eine schnelle, einfache und werkzeuglose Konfigurierung am Gerät realisiert werden kann.

3.3 SH3 Servomotor

Die Servomotoren erfüllen höchste Ansprüche an Dynamik und Genauigkeit. Fünf Flanschgrößen mit unterschiedlichen Drehmomentabstufungen bieten für viele Anwendungen die richtige Antriebslösung.

hochdynamische AC Servomotoren

Durch das niedrige Eigenträgheitsmoment und die hohe Überlastbarkeit erfüllt der SH3 Motor die Anforderungen, bezüglich Genauigkeit, Dynamik und Wirtschaftlichkeit.

Die SH3 Motoren sind in fünf verschiedenen Flanschgrößen erhältlich:

- SH3-055
- SH3-070
- SH3-100
- SH3-140
- SH3-205

Die Highlights:

- entwickelt für hohe Dynamik und Genauigkeit
- Einzelzahnwicklung
- geringe Baugröße
- hohe Leistungsdichte
- geringes Eigenträgheitsmoment
- hohe Überlastbarkeit
- niedriges Rastmoment

EIO0000001348.00

3.4 Typenschlüssel

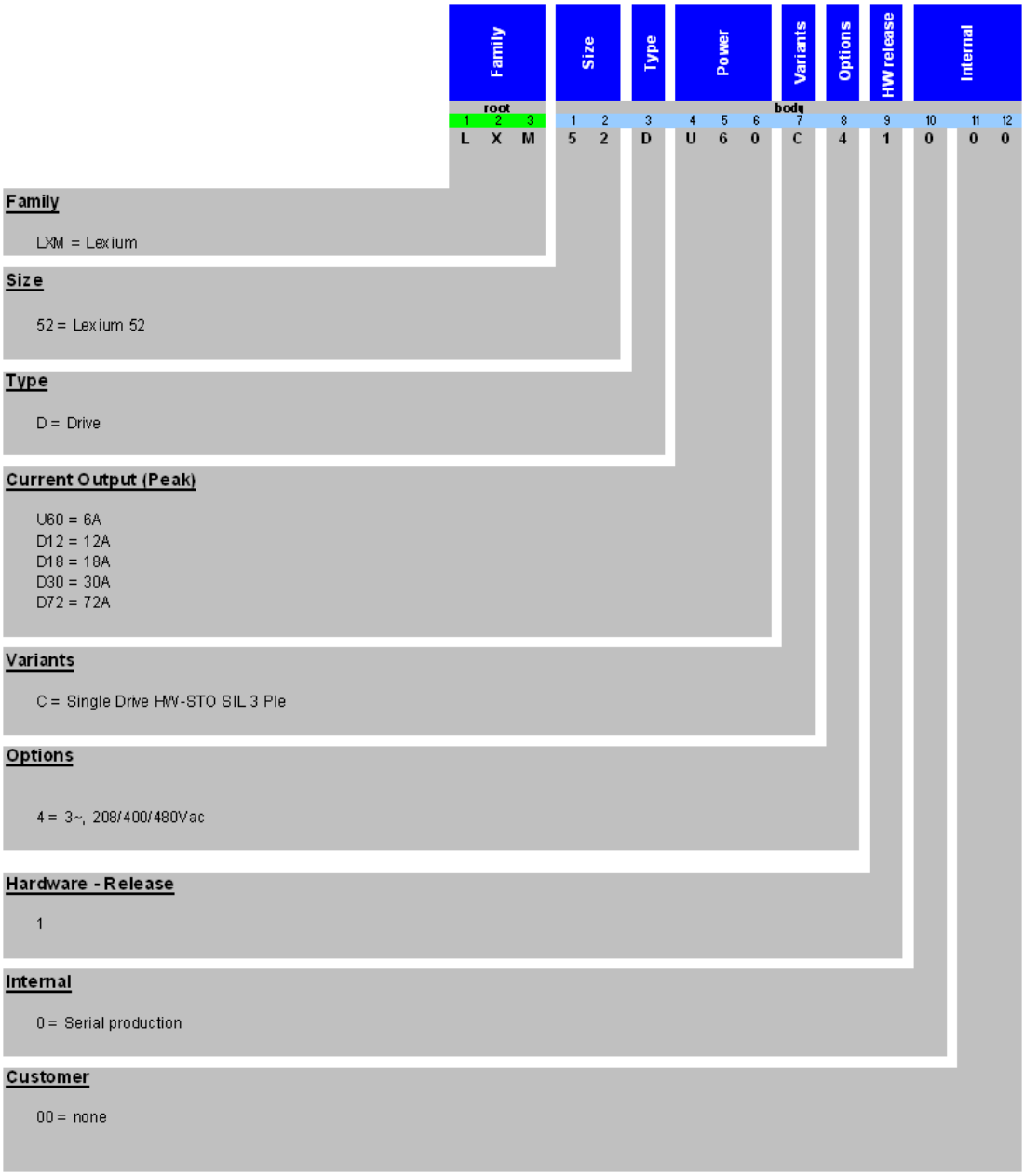
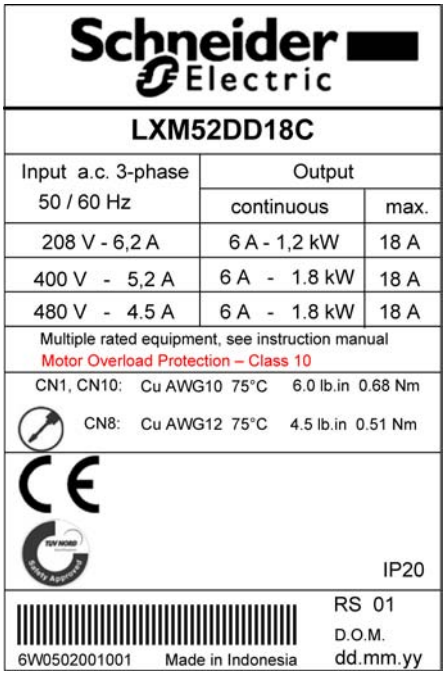


Bild 3-2: Typenschlüssel LXM52

3.5 Beschreibung des Typenschilds

Die technischen Typenschilder befinden sich seitlich auf dem Gehäuse.



Beschriftung	Bedeutung
LXM52xxxxxxxxxx	Gerätetyp und Unicode
Input a.c.	Eingangsspannung und -strom (Nenn- und Spitzenwert je Eingang)
Output	Ausgangsspannung und -strom (Nenn- und Spitzenwert je Ausgang)
IP 20	Schutzklasse
CE (Symbol)	Platz für Zertifizierungen wie z.B. UL

Tabelle 3-1: Erklärung zu dem Typenschild

Das logistische Typenschild befindet sich auf der Gehäuseoberseite.

Bild 3-3: Logistisches Typenschild LXM52

4 Anzeigen und Bedienelemente

4.1 Bedienelemente und LEDs am LXM52

Die Anzeige des LXM52 besteht aus vier Mehrfarb-LEDs, die zur Anzeige der Statusinformationen dienen.

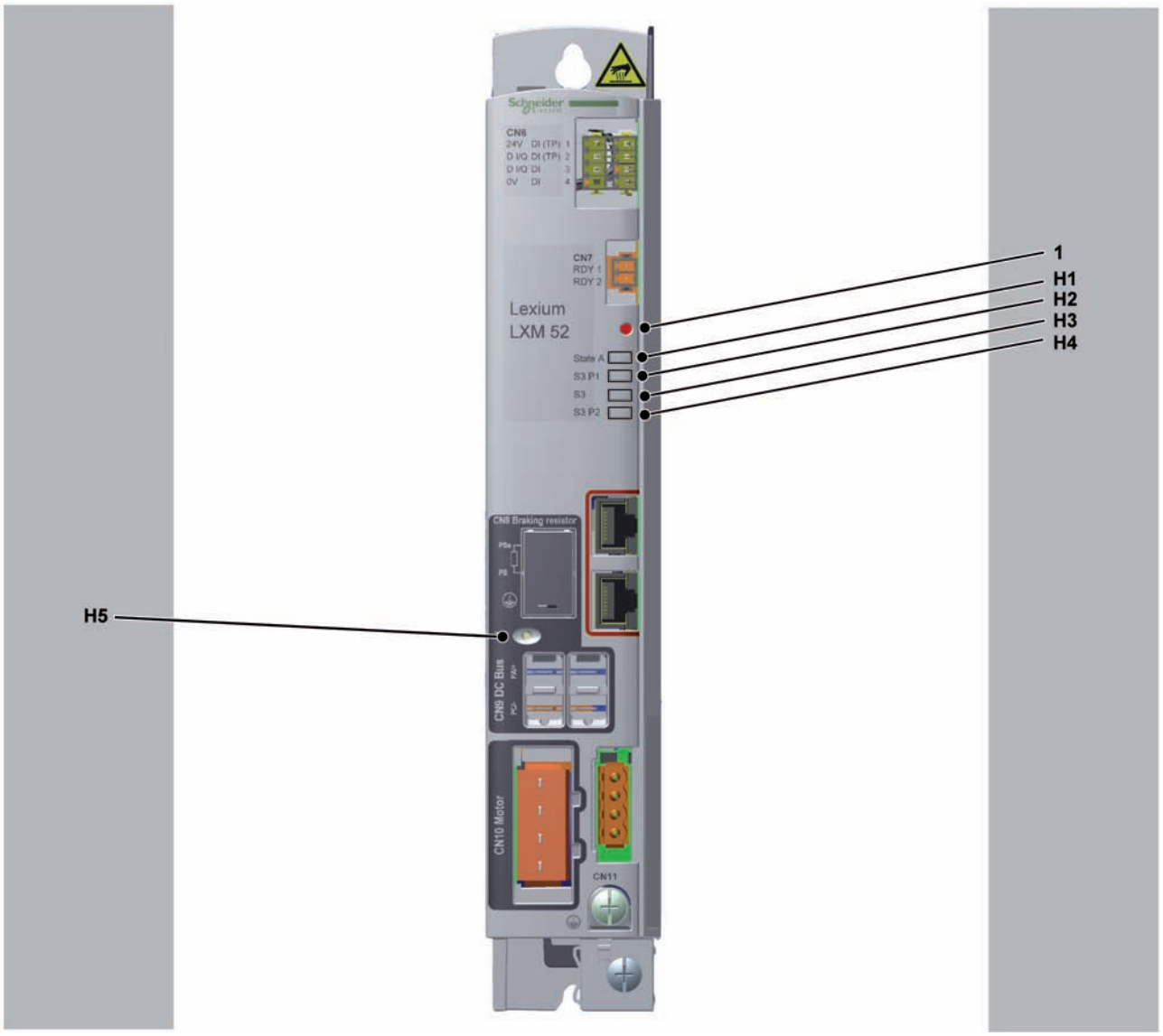


Bild 4-1: Diagnose LEDs am LXM52

1	Reset-Taster
H1	State A-LED
H2	S3 Port 1 LED
H3	S3 LED
H4	S3 Port 2 LED
H5	Zwischenkreis-LED

4.1.1 Reset-Taster

- ► Reset-Taster drücken, um das Gerät zurückzusetzen und neu zu booten.

EIO0000001348.00

4.1.2 State-LED

Farbe	Status	Bedeutung	Instruktionen/Informationen für den Benutzer	Prio (5 ... 0)
	AUS	Gerät funktioniert nicht.	► Spannungsversorgung überprüfen. ► Gerät austauschen.	0
	langsames Blinken (4 Hz, 125 ms) (grün)	Initialisierung des Geräts (Firmware Bootvorgang, Kompatibilitäts-Check der Hardware, Aktualisierung der Firmware)	► Warten, bis Initialisierung abgeschlossen ist.	4
	langsames Blinken (2 Hz, 250 ms) (grün)	Identifizierung des Geräts	► Gerät im Bedarfsfall über die Steuerungskonfiguration identifizieren.	1
	AN (grün)	Gerät ist initialisiert und wartet auf die PLC Konfiguration.	► Gerät als aktiv konfigurieren. ► Gerät als inaktiv konfigurieren. ► Gerät zur Ausführung von Bewegungen konfigurieren.	5
	AN (rot)	Nicht behebbarer Fehler festgestellt: • Watch Dog • Firmware • Checksumme • interner Fehler	► Strom AUS/AN (Power Reset) ► Wenn dieser Zustand bestehen bleibt, Gerät austauschen.	2
	langsames Blinken (2 Hz, 250 ms) (rot)	Allgemeiner Fehler festgestellt.	► In der Steuerungskonfiguration wird angezeigt, welcher Fehler festgestellt wurde. ► Fehler im EPAS-Menu **[Online]** – **[Diagnosemeldungen der Steuerung zurücksetzen]** zurücksetzen. ► Andernfalls Gerät neu starten.	3

Tabelle 4-1: State LED

4.1.3 Port LED

Farbe	Status	Bedeutung
	AUS	Kein Kabel verbunden
	AN (orange)	Verbindung, Keine SERCOS III Kommunikation
	AN (grün)	Verbindung, Aktive SERCOS III Kommunikation

Tabelle 4-2: Port LED

4.1.4 S3 LED

Farbe	Status	Bedeutung	Instruktionen/Informationen für den Benutzer	Prio (0 - 3)
	Aus	Das Gerät ist ausgeschaltet oder es findet keine Kommunikation auf Grund einer unterbrochenen oder getrennten Verbindung statt.	SERCOS Boot-Up oder Hotplug	0
	An (grün)	Aktive SERCOS III Verbindung ohne Fehler im CP4 festgestellt.	-	0,1
	Blinken (4 Hz, 125 ms) (grün)	Das Gerät befindet sich im Loopback Modus. Loopback beschreibt die Situation, in der SERCOS III Telegramme auf dem gleichen Port zurückgesendet werden müssen auf dem sie empfangen wurden. **mögliche Ursachen:** • Linientopologie oder • SERCOS III Ringbruch	**Abhilfe:** ► Ring schließen. **Reset Bedingung:** ► Fehler im EPAS-Menu **[Online]** – **[Diagnosemeldungen der Steuerung zurücksetzen]** quittieren. ► Alternativ von CP0 nach CP1 wechseln. **Hinweis:** Wenn während der Phase CP1 eine Linientopologie bzw. Ringbruch erkannt wurde (Gerät im Loopback Modus), erfolgt keine Änderung des LED Zustandes.	2
	An (rot)	SERCOS III Diagnoseklasse 1 (DK1) Fehler auf Port 1 und/oder 2 festgestellt. Keine SERCOS III Kommunikationen mehr auf den Ports möglich.	**Reset Bedingung:** ► Fehler im EPAS-Menu **[Online]** – **[Diagnosemeldungen der Steuerung zurücksetzen]** quittieren.	1
	Blinken (4 Hz, 125 ms) (rot/grün)	Kommunikationsfehler wurde festgestellt. **mögliche Ursachen:** • Telegrammausfall • CRC Fehler	**Reset Bedingung:** ► In der Steuerungskonfiguration wird angezeigt, welcher Fehler festegestellt wurde. ► Fehler im EPAS-Menu **[Online]** – **[Diagnosemeldungen der Steuerung zurücksetzen]** quittieren.	0,3
	An (orange)	Das Gerät befindet sich in einer Kommunikationsphase CP0 bis einschließlich CP3 oder HP0 bis einschließlich HP2. Es werden SERCOS III Telegramme empfangen.	-	0,2
	Blinken (4 Hz, 125 ms) (orange)	Geräteidentifikation	Hinweis: Das identifizierte Gerät wird zusätzlich von der Axis State LED angezeigt.	3

Tabelle 4-3: S3 LED

EIO0000001348.00

4.1.5 Zwischenkreis LED

Farbe	Status	Bedeutung	Anmerkung
	AUS	Zwischenkreisversorgung inaktiv	-
	AN (rot)	Zwischenkreisversorgung aktiv	-

Tabelle 4-4: Zwischenkreis LED

Die Zwischenkreis LED ist keine eindeutige Anzeige für das Fehlen der Zwischenkreisspannung.

5 Projektierung

5.1 Elektromagnetische Verträglichkeit, EMV

⚠ WARNUNG

RISIKO VON ELEKTROMAGNETISCHEN STÖRUNGEN VON SIGNALEN UND GERÄTEN

- Korrekte Ausführung der EMV-Maßnahmen überprüfen, um unvorhergesehene Gerätereaktionen durch gestörte Signale zu verhindern.

Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen.

Dieses Produkt erfüllt die EMV-Anforderungen nach der Norm EN 61800-3:2004, falls die in diesem Handbuch beschriebenen EMV-Maßnahmen bei der Installation eingehalten werden.

Schaltschrankaufbau

Voraussetzung für die Einhaltung der angegebenen Grenzwerte ist ein EMV-gerechter Aufbau. Beachten Sie die folgenden Vorgaben:

Maßnahmen zur EMV	Ziel
Verzinkte oder verchromte Montageplatten verwenden, metallische Teile großflächig verbinden, an Auflageflächen Lackschicht entfernen.	Gute Leitfähigkeit durch flächigen Kontakt
Schaltschrank, Tür und Montageplatte über Erdungsbänder oder Erdungsleitungen mit Querschnitt über 10 mm^2 (AWG 6) erden.	Emission verringern.
Schalteinrichtungen wie Schütze, Relais oder Magnetventile mit Entstörkombinationen oder Funkenlöschgliedern ergänzen (z. B. Dioden, Varistoren, RC-Glieder).	Gegenseitige Störeinkopplung verringern.
Leistungs- und Steuerungskomponenten getrennt montieren.	Gegenseitige Störeinkopplung verringern.

Geschirmte Leitungen

Maßnahmen zur EMV	Ziel
Kabelschirme flächig auflegen, Kabelschellen und Erdungsbänder verwenden.	Emission verringern.
Den Schirm aller geschirmten Leitungen am Schaltschrankaustritt über Kabelschellen großflächig mit Montageplatte verbinden.	Emission verringern.
Schirme von digitalen Signalleitungen beidseitig großflächig oder über leitfähige Stecker-Gehäuse erden.	Störeinwirkung auf Signalleitungen verringern, Emissionen verringern.
Schirm von analogen Signalleitungen direkt am Gerät (Signaleingang) erden, am anderen Kabelende den Schirm isolieren oder über einen Kondensator erden, z.B. 10 nF.	Erdschleifen durch niederfrequente Störungen verringern.
Nur geschirmte Motorkabel mit Kupfergeflecht und mindestens 85% Überdeckung verwenden, Schirm beidseitig großflächig erden.	Störströme gezielt ableiten, Emissionen verringern.

Kabelverlegung

Maßnahmen zur EMV	Ziel
Feldbuskabel und Signalleitungen nicht zusammen mit Leitungen für Gleich- und Wechselspannung über 60 V in einem Kabelkanal verlegen (Feldbuskabel können mit Signal- und Analogleitungen in einem Kanal verlegt werden). Empfehlung: Verlegung in getrennten Kabelkanälen mit mindestens 20 cm (7.84 in.) Abstand.	Gegenseitige Störeinkopplung verringern.
Kabel so kurz wie möglich halten. Keine unnötigen Kabelschleifen einbauen, kurze Kabelführung vom zentralen Erdungspunkt im Schaltschrank zum außenliegenden Erdungsanschluss.	Kapazitive und induktive Störeinkopplungen verringern.
Potentialausgleichsleiter einsetzen bei: • großflächiger Installation • unterschiedlicher Spannungseinspeisung • gebäudeübergreifender Vernetzung	Strom auf Kabelschirm verringern, Emissionen verringern.
Feinadrige Potentialausgleichsleiter verwenden.	Ableiten hochfrequenter Störströme.
Wenn Motor und Maschine nicht leitend verbunden sind, z. B. durch isolierten Flansch oder nicht flächige Verbindung, muss der Motor über Erdungsleitung > 10 mm^2 (AWG 6) oder Erdungsband geerdet werden.	Emissionen verringern, Störfestigkeit erhöhen.
Verwenden Sie Twisted Pair für 24 Vdc Signale.	Störeinwirkung auf Signalkabel verringern, Emissionen verringern.

Spannungsversorgung

Maßnahmen zur EMV	Ziel
Produkt an Netz mit geerdetem Sternpunkt betreiben.	Wirkung des Netzfilters ermöglichen.
Schutzschaltung bei Risiko von Überspannung.	Risiko von Schäden durch Überspannungen verringern.

Motor- und Encoderkabel

Aus EMV-Sicht sind Motorkabel und Encoderkabel besonders kritisch. Verwenden Sie nur vorkonfektionierte Kabel oder Kabel mit den vorgeschriebenen Eigenschaften und beachten Sie die folgenden Maßnahmen zur EMV.

Maßnahmen zur EMV	Ziel
Keine Schaltelemente in Motorkabel oder Encoderkabel einbauen.	Störeinkopplung verringern.
Motorkabel mit mindestens 20 cm (7.84 in.) Abstand zu Signalkabel verlegen oder Schirmbleche zwischen Motorkabel und Signalkabel einsetzen.	Gegenseitige Störeinkopplung verringern.
Bei langen Leitungen Potentialausgleichsleitungen einsetzen.	Strom auf Kabelschirm verringern.
Motorkabel und Encoderkabel ohne Trennstelle verlegen. [1)]	Störstrahlung verringern.
[1)] Wenn ein Kabel für die Installation durchtrennt werden muss, müssen an der Trennstelle die Kabel mit Schirmverbindungen und Metallgehäuse verbunden werden.	

Weitere Maßnahmen zur Verbesserung der EMV

Je nach Anwendungsfall kann durch folgende Maßnahmen ein EMV-kompatibler Aufbau erzielt werden:

Maßnahmen zur EMV	Ziel
Vorschalten von Netzdrosseln	Reduzierung der Netzoberschwingungen, Verlängerung der Produktlebensdauer.
Vorschalten externer Netzfilter	Verbesserung der EMV Grenzwerte.
Besonders EMV-gerechter Aufbau, z.B. in einem geschlossenen Schaltschrank mit 15 dB Dämpfung der abgestrahlten Störungen	Verbesserung der EMV Grenzwerte.

HINWEIS

NICHTKONFORMITÄT ZUR EMV-RICHTLINIE WENN DIE Y-KONDENSATOREN DEAKTIVIERT SIND

- Stellen Sie die Einhaltung der Grenzwerte durch zusätzliche Maßnahmen sicher.

Nichtbeachten dieser Anweisungen kann zu Geräteschaden führen.

Die Erdverbindung der internen Y-Kondensatoren kann aufgetrennt werden (deaktivieren). Im Normalfall ist es nicht erforderlich, die Erdverbindung der Y-Kondensatoren zu deaktivieren.

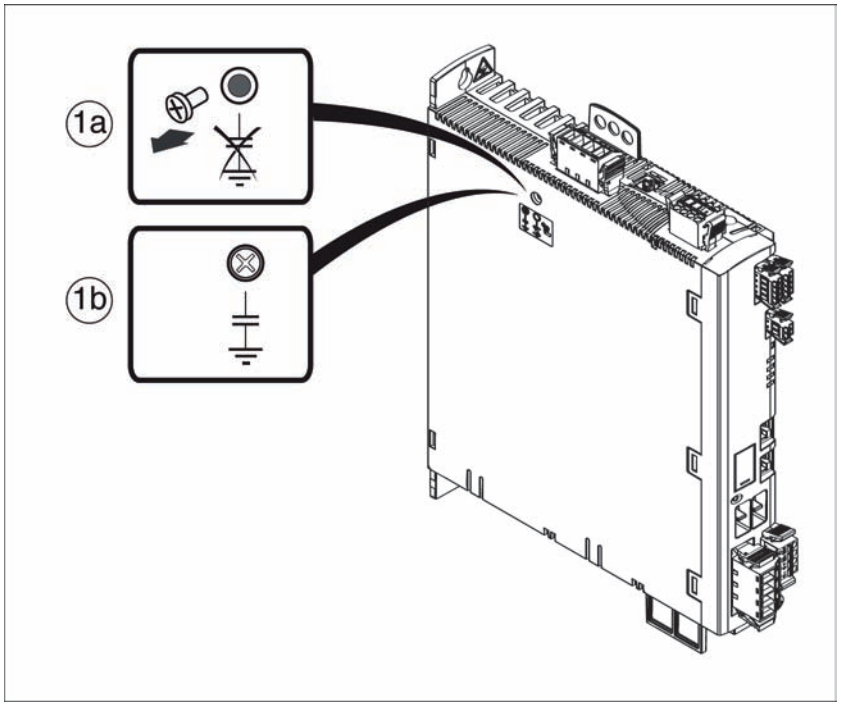


Bild 5-1: Schraube zum Deaktivieren/Aktivieren der internen Y-Kondensatoren

Die Y-Kondensatoren werden deaktiviert, indem die Schraube entfernt wird, siehe Bild. Bewahren Sie diese Schraube auf, um bei Bedarf die Y-Kondensatoren wieder zu aktivieren.

5.2 Schaltschrankplanung

5.2.1 Schutzart

- ► Komponenten so einbauen, dass eine der Einsatzumgebung entsprechende Schutzart hergestellt wird.

Für nähere Informationen zur Schutzart der Komponente (siehe 7.1 Umgebungsbedingungen).

Folgende Umgebungsbedingungen können z.B. die Komponente beschädigen:

- Öl
- Feuchtigkeit
- Elektromagnetische Störungen
- Umgebungstemperatur
- Metallstaubablagerungen

5.2.2 Mechanische und klimatische Umweltbedingungen im Schaltschrank

- ► Klimatische und mechanische Umweltbedingungen beachten.

Für nähere Informationen zu den allgemeinen klimatischen und mechanischen Umweltbedingungen nach EN 60721 Klassifizierung von Umweltbedingungen Teil 3: Klassen von Umwelteinflussgrößen und deren Grenzwerte Hauptabschnitt 1-3 (siehe 7.1 Umgebungsbedingungen).

- ► Technische Daten des Gerätes darauf überprüfen, ob zulässige Abweichungen (z.B. höhere Schockbelastung oder höhere Temperatur) spezifiziert sind.

5.2.3 Einsatz von Kühlaggregaten

So gehen Sie beim Einbau eines Kühlaggregats vor:

HINWEIS
WASSERSCHADEN DURCH KONDENSWASSER/BETAUUNG • Korrekten Einbau des Kühlaggregats beachten. **Nichtbeachten dieser Anweisungen kann zu Geräteschaden führen.**

- ▸ Kühlaggregate so anordnen, dass kein Kondenswasser aus dem Kühlaggregat in die installierten Elektronikkomponenten tropft bzw. mit dem Kühlluftstrom eingesprüht wird.
- ▸ Für Kühlaggregate auf dem Schaltschrankdach besondere Schaltschrankkonstruktionen vorsehen.
- ▸ Schaltschrankkonstruktion so gestalten, dass der Lüfter des Kühlaggregates das nach Abschaltpausen angesammelte Kondenswasser nicht auf die Elektronikkomponenten sprühen kann.
- ▸ Beim Einsatz von Kühlaggregaten nur gut abgedichtete Schaltschränke verwenden, damit keine Betauung durch zutretende feuchtwarme Außenluft entsteht.
- ▸ Beim Betrieb von Schaltschränken bei geöffneten Türen während Inbetriebnahme oder Service sicherstellen, dass nach Schließen der Türen die Elektronikkomponenten zu keiner Zeit kühler als die Luft im Schaltschrank sind, um Betauung zu verhindern.
- ▸ Kühlaggregat auch bei abgeschalteter Anlage weiter betreiben, damit die Temperatur der Schaltschrankluft und die der installierten Elektronikkomponenten auf gleichem Niveau bleiben.
- ▸ Kühlaggregate mit fester Temperatureinstellung auf 40 °C / 104 °F einstellen.
- ▸ Bei Kühlaggregaten mit nachgeführter Temperatur die Temperaturbegrenzung auf 40 °C / 104 °F einstellen, so dass die Schaltschrankinnentemperatur nicht unter der Außenlufttemperatur liegt.

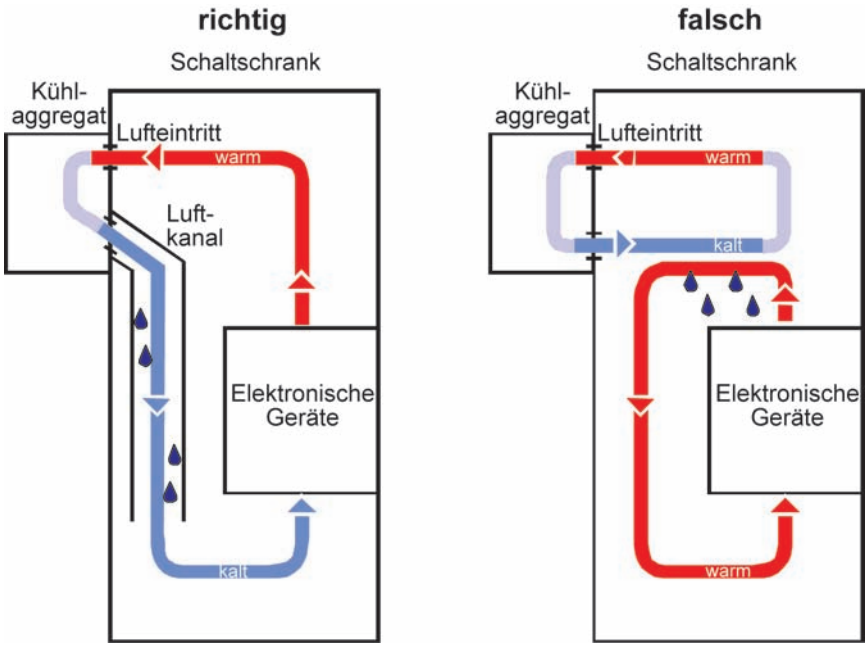


Bild 5-2: Einbau eines Kühlaggregats

EIO0000001348.00

5.3 Verdrahtungshinweise

- Nur Schneider Electric Geräte oder zertifizierte Geräte in Ihrer Applikation verwenden.
- Zum Anschluss des LXM52 nur die Kabel aus dem Lieferumfang verwenden.
- Wenn möglich, nur vorkonfektionierte Kabel verwenden.

Für nähere Informationen (siehe 5.3.1 Kabeleigenschaften).

Für Informationen zu den Anzugsdrehmomenten und Kabelquerschnitten (siehe 7.4 Elektrische Anschlüsse).

Beachten Sie die folgenden kritischen Punkte bei der Verdrahtung:

1. Mindestquerschnitte der Kabel einhalten.
2. Verzweigungsbedingungen einhalten.
3. Abschirmungen prüfen.
4. Erdung sicherstellen.
5. Anbindung der Motoren an die Maschinenerdung sicherstellen.
6. Erd- und Masseschleifen verhindern.
7. Steckklemmen nicht unter Last ziehen.
8. Großflächige Schirmauflage verwenden.
9. Motorphasen nicht vertauschen.
10. Geberanschlüsse nicht vertauschen.
11. NOT-AUS Schaltkreise nicht vertauschen.

5.3.1 Kabeleigenschaften

Kabel	Eigenschaft	Einheit
Zulässige Spannung Motorkabel	Leistungsader: 1000 (UL und CSA) Signalader Bremse: 600 (UL)	[Vac]
Zulässige Spannung Encoderkabel	300 (UL und CSA)	[Vac]
Temperaturbereich	-40 ... +90 / -40 ... +194 (fest verlegt) -20 ... +80 / -4 ... +176 (bewegt)	[°C] / [°F]
Mindestbiegeradius	5 x Durchmesser (fest verlegt) 12 x Durchmesser (bewegt)	-
Beständigkeit Mantel	Ölbeständig PUR, Wasserstoffperoxid	-
Schirm	Schirmgeflecht	-
Überdeckung des Schirmgeflechts	≥85	[%]

Tabelle 5-1: Kabeleigenschaften

Motor- und Geberkabel sind schleppkettentauglich.

5.3.2 Konfektionierung der Kabel

Zur Konfektionierung und Kodierung der Kabel benötigen Sie jeweils das beiliegende Accessory-Kit:

Übersicht Stecker LXM52		
Zubehörteil	**Anzahl**	**Anschlussbezeichnung**
Stecker Netzanschluss (Endstufenversorgung)	1	CN1
Stecker Anschluss für 24V Steuerungsversorgung, Sicherheitsfunktion STO	1	CN2
Stecker digitale Eingänge und Ausgänge	1	CN6
Stecker Ready Kontakt	1	CN7
Stecker Anschluss der Motorphasen	1	CN10
Stecker Haltebremse Motor, Temperatur Motor	1	CN11

5.3.3 ESD-Schutzmaßnahmen

- Folgende Anweisungen zum ESD-Schutz beachten, um Beschädigungen durch elektrostatische Entladung zu vermeiden:

HINWEIS

ELEKTROSTATISCHE ENTLADUNG

- Keine elektrischen Anschlüsse berühren.
- Elektrostatische Aufladungen, z.B. durch geeignete Kleidung verhindern.
- Vorhandene statische Ladungen durch Berühren einer geerdeten, metallischen Fläche, wie z.B. eines geerdeten Gehäuses, abbauen.

Nichtbeachten dieser Anweisungen kann zu Geräteschaden führen.

5.3.4 Bedingungen für UL / CSA konforme Verwendung

- Entsprechend nach UL508C ist eine Übertemperaturerkennung des Motors vom Drive Modul nicht vorgesehen.
  Schließen Sie daher den Temperatursensor des Motors am Anschluss CN11 an.

Sicherungen

Verwenden Sie Schmelzsicherungen der Klasse J gemäß UL 248-4.

Maximal vorzuschaltende Sicherung für LXM52	[A]	30

Verdrahtung

Verwenden Sie mindestens 60/75 °C Kupferleiter.

400/480 V 3-Phasen Geräte

400/480 V 3-Phasen-Geräte dürfen maximal an 480 Y / 277 Vac Netzen betrieben werden.

Überspannungskategorie

Für dreiphasige Systeme muss ein Schneider Electric Überspannungsschutzgerät TVS4XW100C oder ein von UL gelistetes Überspannungsschutzgerät mit der folgenden Kennzeichnung in allen Phasen des Netzanschlusses für den Antriebsverstärker bei der Endinstallation vorhanden sein:

- UL Category Code VZCA
- Type 1 or 2
- Operating voltage 480 Y / 277 V für dreiphasige Systeme
- Voltage Protection Rating (VPR) max. 4000 V
- Nominal Discharge Current Rating (In) min. 3 kA

5.3.5 Absicherung des Netzanschlusses

- ► 24 Vdc-Versorgung des LXM52 mit geeigneten Mitteln auf 50 A begrenzen.
- ► Den LXM52 mit geeigneten Maßnahmen gegen Kurzschluss und Überlast absichern.
- ► Den Überlastschutz auf maximal 32 A einstellen.

	Einheit	LXM52DU60C	LXC52DD12C	LXM52DD18C	LXM52DD30C	LXM52DD72C
Maximal vorzuschaltende Sicherung[1)]	[A]	30/32	30/32	30/32	30/32	30/32
[1)] Sicherungen: Schmelzsicherungen der Klasse CC oder J gemäß UL 248-4, alternativ Sicherungsautomaten mit B- oder C-Charakteristik. Angabe 30/32 A: für UL sind maximal 30 A zulässig. Kleinere Werte dürfen verwendet werden. Die Sicherung ist so zu wählen, dass diese bei der angegebenen Stromaufnahme nicht auslöst.						

Tabelle 5-2: Maximal vorzuschaltende Sicherung

5.3.6 Ableitstrom

Applikation	je LXM52
typische (400 V, 50 Hz)	< 30 mA

Tabelle 5-3: Ableitströme je Gerät

Setzen Sie einen Trenntransformator ein, falls der Ableitstrom für Ihre jeweilige Applikation zu groß ist.

5.3.7 Netzfilter

Grenzwerte

Dieses Produkt erfüllt die EMV-Anforderungen nach der Norm IEC 61800-3, falls die in diesem Handbuch beschriebenen EMV-Maßnahmen bei der Installation eingehalten werden.

Wenn die gewählte Zusammenstellung die Kategorie C1 nicht vorsieht, ist folgender Hinweis zu beachten:

⚠ WARNUNG

HOCHFREQUENTE STÖRUNGEN

- Bei in manchen Wohnumgebungen durch dieses Produkt verursachten hochfrequenten Störungen sind entsprechende Entstörmaßnahmen vorzunehmen.

Nichtbeachtung dieser Vorkehrungen kann zu Tod oder schwerwiegenden Verletzungen führen.

Störaussendung

Die folgenden Grenzwerte für Störaussendungen werden bei EMV-gerechtem Aufbau und bei Verwendung der im Zubehör angebotenenen Kabel eingehalten.

Länge Motorkabel	IEC 61800 class	Anmerkung
< 20 m (65 ft) Motorkabellänge	C3	-
> 20 m (65 ft) Motorkabellänge	nicht zugelassen	-

Tabelle 5-4: EMC-Filter

Für den Einsatz längerer Motorkabel müssen externe Netzfilter vorgeschaltet werden.

Sie haben die Möglichkeit zusätzliche externe Netzfilter vorzuschalten, wenn die interne Dämpfung der Störungen nicht ausreicht. Bei Fragen hierzu, wenden Sie sich bitte an ihren Schneider Electric Ansprechpartner.

5.3.8 Netzdrosseln

Ab 16 A gibt die Norm EN 61000-3-12:2005, Tabelle 4 die Grenzwerte für die Oberschwingungen des Netzstromes vor.

► 3 % Netzdrossel verwenden, um diese Grenzwerte einhalten zu können.

Diese Netzdrossel begrenzt den Spitzenwert des Diodenstromes und verbessert das Verhältnis zwischen Zwischenkreisstrom und Netzstrom.

Selbst mit dieser Netzdrossel wird auf Grund der Norm eine Mindestkurzschlussleistung von öffentlichen Versorgungsnetzen gefordert. In zu weichen Netzen würden die Oberschwingungen des Stromes das Netz zu sehr verzerren. Daher wird ein Netzkurzschlussstrom gefordert, der mindestens um den Faktor 120 größer als der Bemessungsstrom ist. Dies entspricht bei 40 A Netzstrom einem Kurzschlussstrom von 4800 A, den das Netz mindestens liefern müsste.

Bei Betrieb mit Begrenzung auf 16 A gilt die Norm EN 61000-3. Diese Norm schreibt für professionell genutzte Geräte mit einer Leistung über 1 kW keine Grenzwerte vor. Daher müssen Sie auf Grund der Störaussendung, bei Begrenzung auf unter 16 A, keine Netzdrossel vorschalten. Es wird dabei keine Unterscheidung zwischen ein- und dreiphasigem Betrieb gemacht.

Durch den reduzierten Strom und die damit reduzierte Verlustleistung innerhalb des Gerätes kommt auch der Gleichrichter nicht an seine Leistungsgrenzen, da der Spitzenwert des Stromes im Verhältnis zum Gleichstrom ansteigt. Dies führt auch dazu, dass das Verhältnis zwischen Zwischenkreisgleichstrom und Effektivwert des Netzstromes kleiner wird – die Leistung des Gerätes wird ohne Netzdrossel weiter begrenzt. So kann es je nach Netzimpedanz bereits bei Strömen ab 10 A im Zwischenkreis zu einer Stromaufnahme von mehr als 16 A kommen. Daher wird auch bei Anlagen unter 16 A eine Netzdrossel empfohlen.

Empfohlene Netzdrosseln:

- Schneider Electric: VW3 A4 551 für Auslegung bis 4 A
- Schneider Electric: VW3 A4 552 für Auslegung bis 10 A
- Schneider Electric: VW3 A4 553 für Auslegung bis 16 A
- Schneider Electric: VW3 A4 554 für Auslegung bis 30 A
- Schneider Electric: VW3 A4 555 für Auslegung bis 60 A

Eine geschirmte Ausführung der Anschlusskabel ist nicht nötig.

► Überprüfen, dass der Bemessungsstrom der Netzdrossel über dem eingestellten Überlastschutz der Absicherung liegt.

5.3.9 Netzschütz

Der LXM52 benötigt ein Netzschütz, um die Anlage abschalten zu können. Dieses Netzschütz wird über den Ready Kontakt angesteuert. Dabei darf das Netzschütz nur dann anziehen, wenn der Ready Kontakt geschlossen (niederimpedand) ist. In der Ready Kette können sich weitere Schalter befinden, die das Anziehen des Schützes verhindern oder für einen Abfall des Schützes sorgen, obwohl der Ready Kontakt geschlossen ist.

► Auswahl des Netzschützes auf die Absicherung der Zuleitung abstimmen.

Für nähere Informationen hierzu (siehe 5.3.5 Absicherung des Netzanschlusses).

5.3.10 Fehlerstrom-Schutzeinrichtung

⚠ GEFAHR

ELEKTRISCHER SCHLAG DURCH HOHE BERÜHRSPANNUNG

- Geräte mit Ableitstrom ab 3,5 mAac über einen festen Anschluss mit dem Versorgungsnetz verbinden.
- Zusätzlich noch eine der Maßnahmen nach EN 50178:1997 Abschnitt 5.3.2.1 umsetzen.

Nichtbeachten dieser Anweisungen führt zu Tod oder schwerer Körperverletzung.

Beachten Sie beim Einsatz von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen:

Kommt eine zusätzliche Schutzmaßnahme gegen indirektes oder direktes (bei Nennfehlerstrom < 30 mA) Berühren zum Einsatz, so kann durch den Geräteableitstrom des LXM52 ein vorgeschalteter Fehlerstrom-Schutzschalter mit 30 mA Ansprechschwelle auch im Normalbetrieb ausgelöst werden.
Ein Isolationsfehler oder eine direkte Berührung kann einen Strom mit einer Gleichstromkomponente im Schutzleiter verursachen. Dadurch wird die Empfindlichkeit von Fehlerstrom-Schutzschaltern des Typs A oder AC verringert und damit auch die Fähigkeit andere Ausrüstungsteile in der Anlage zu schützen.

► Deshalb den LXM52 nur mit einem allstromsensitiven Fehlerstrom-Schutzschalter des Typs B mit einer Auslöseschwelle über 30mA verwenden (z.B 300 mA, als Schutzmaßnahme gegen Brandentstehung durch Isolationsversagen).

Wird auf der Netzseite dieses Elektronischen Betriebsmittels (EB) zum Schutz bei direkter oder indirekter Berührung eine Fehlerstrom- Schutzeinrichtung verwendet, so ist nur Typ B zugelassen. Sonst ist eine andere Schutzmaßnahme wie Trennung des EB von der Umgebung durch Doppelte oder Verstärkte Isolierung oder vom Netz durch Transformator anzuwenden.
Gehen Sie vorsichtig mit Fehlerstrom-Schutzschaltern des Typs B für die Auslegung und den Aufbau von elektrischen Anlagen um. Alle Fehlerstrom-Schutzschalter, die einem Fehlerstrom-Schutzschalter des Typs B bis zum Versorgungstransformator vorgeschaltet sind, müssen vom Typ B sein.

Nach **DIN EN 61800-5-1** Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl, Teil 5-1 : Anforderungen an die Sicherheit - Elektrische, thermische und energetische Anforderungen - ist bei Geräten mit einem betriebsmäßigen Ableitstrom größer als 3,5 mAac bzw. 10 mAdc ein fester Anschluss erforderlich.

Zusätzlich ist eine der folgenden Maßnahmen erforderlich:

1. Schutzleiter-Querschnitt mit mindestens 10 mm² (AWG 6) Cu verwenden.
2. Schutzleiters durch eine Einrichtung überwachen, die im Fehlerfall zu einer selbsttätigen Abschaltung führt.
3. Zweiten Leiter elektrisch parallel zum Schutzleiter über getrennte Klemmen verlegen. Dieser Leiter muss für sich allein die Anforderungen nach DIN VDE 0100 Teil 540 erfüllen.

Der Schutz gegen indirektes Berühren der spannungsführenden Teile ist durch das schutzgerechte Gehäuse gegeben.

5.3.11 Parallelschaltung DC-Bus

Bei falscher Verwendung der Parallelschaltung des DC-Bus können die Antriebssysteme sofort oder mit Zeitverzögerung zerstört werden.

⚠ WARNUNG

ZERSTÖRUNG VON ANLAGENTEILEN UND VERLUST DER STEUERUNGSKONTROLLE

- Anforderungen zur Verwendung der Parallelschaltung des DC-Bus beachten.
- Den LXM52 nicht mit dem LXM62 parallel schalten.
- Den LXM52 nicht mit dem ATV32 parallel schalten.

Nichtbeachtung dieser Vorkehrungen kann zu Tod, schwerwiegenden Verletzungen oder Materialschäden führen.

Funktionsweise

Durch das Parallelschalten des DC-Bus mehrerer Geräte kann bei einigen Anwendungen die Energieeffizienz verbessert werden. Überschüssige zurückgespeiste Energie, die beim Verzögern eines Motors entsteht, wird ohne Verbindung des DC-Bus in Wärme umgesetzt. Über eine Verbindung des DC-Bus mehrerer Antriebsverstärker kann ein Energieaustausch stattfinden. Die zurückgespeiste Energie kann zum Antrieb weiterer Motoren genutzt werden. Im antizyklischen Betrieb, bei dem ein Motor verzögert und ein anderer Motor gleichzeitig Energie benötigt, kann zurückgespeiste Energie effektiv genutzt werden.

5.3.12 Schirmanbindung

Schirmanschlüsse

Um den Schirm des Motorkabels zu befestigen gehen Sie folgendermaßen vor:

► Den Kabelschirm großflächig in der Schirmklemme unten am Gerät befestigen.

Alternativ kann der Schirmanschluss über Schirmklemme und Schiene erfolgen.

5.4 Funktionale Sicherheit

5.4.1 Prozess zur Risikominimierung an der Maschine

Die sicherheitstechnische Gestaltung von Maschinen hat den Schutz von Personen zum Ziel. Bei Maschinen mit elektrisch geregelten Antrieben geht die Gefährdung in erster Linie von bewegten Maschinenteilen aus.

Gefährdungs- und Risikoanalyse

Auf Basis der Anlagenkonstellation und Verwendung lässt sich eine Gefährdungs- und Risikoanalyse (z.B. nach EN ISO 14121 oder EN ISO 13849-1:2008) der Anlage durchführen. Die Ergebnisse sind bei der Anwendung der Sicherheitsfunktion „Inverter Enable“ zu berücksichtigen. Die sich aus der Analyse ergebende Beschaltung kann von den Applikationsbeispielen abweichen, so können z.B. zusätzliche Sicherheitskomponenten benötigt werden. Grundsätzlich haben die Ergebnisse aus der Gefährdungs- und Risikoanalyse Vorrang.

Die EN ISO 13849-1:2008 Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze beschreibt einen iterativen Prozess zur Auswahl und Gestaltung von sicherheitsbezogenen Teilen von Steuerungen, mit dem Ziel, das Risiko an der Maschine auf ein vertretbares Maß zu verringern:

So führen Sie die Risikobeurteilung und die Risikominderung nach EN ISO 14121 durch:

1. Grenzen der Maschine festlegen.
2. Gefährdungen der Maschine identifizieren.
3. Risiko einschätzen.
4. Risiko bewerten.
5. Minderung des Risikos durch:
   - eigensichere Konstruktion
   - Schutzeinrichtungen
   - Benutzerinformationen (siehe EN ISO 12100-1:2003, Bild 4)
6. Sicherheitsbezogene Teile der Steuerung (SRP/CS, Safety-Related Parts of Control System) in einem iterativen Prozess gestalten.

So gestalten Sie die sicherheitsbezogenen Teile der Steuerung in einem iterativen Prozess:

- Notwendige Sicherheitsfunktion, die durch die SRP/CS (Safety-Related Parts of Control System) ausgeführt werden, identifizieren.
- Geforderte Eigenschaften für jede Sicherheitsfunktion festlegen.
- Erforderliches Performance Level PL_r bestimmen.
- Sicherheitsbezogene Teile identifizieren, die die Sicherheitsfunktion ausführen.
- Performance Level PL der obigen sicherheitsbezogenen Teile ermitteln.
- Performance Level PL für die Sicherheitsfunktion verifizieren ($PL \geq PL_r$).
- Überprüfen, ob alle Anforderungen erreicht wurden (Validierung).

Nähere Informationen hierzu finden Sie auf www.schneider-electric.com.

5.4.2 InverterEnable Funktion

Funktionsbeschreibung

Mit der Inverter Enable Funktion (IE) können Sie das sichere Stillsetzen von Antrieben realisieren.

Für die Inverter Enabe Funktion sind noch weitere Komponenten notwendig, z.B. Not-Aus, Sicherheitschaltgerät (optional) und Verdrahtung. Im folgenden Kapitel wird der korrekte Umgang mit der Inverter Enable Funktion beschrieben.

Die korrekte Funktionsweise setzt eine korrekte Anwendung der InverterEnable Funktion voraus. Zufällige Verluste der Inverter Enable Funktion können allerdings nicht ausgeschlossen werden. Diese Verluste sind lediglich auf das von den Sicherheitsnormen (siehe 5.4.9 Normative Grundlagen) vorgeschriebene Maß nach oben hin beschränkt. Dies ist durch folgende Kennwerte ausgedrückt:

- PFH und SFF nach EN 61508:2010
- MTTF_d und DC_avg nach EN ISO 13849-1:2008

Im Sinne der relevanten Normen lassen sich so die Anforderungen der Stopp-Kategorie 0 (Safe Torque Off, STO) bzw. Stopp-Kategorie 1 (Safe Stop 1, SS1) erfüllen. Beide Kategorien enden in einem momentenfreien Motor, wobei die SS1 diesen Zustand nach einer zu wählenden Zeit einnimmt. Als Ergebnis der Gefährdungs- und Risikoanalyse kann es notwendig sein, eine zusätzliche Bremse als Sicherheitsfunktion zu wählen (z.B. bei hängenden Lasten).

Funktionsumfang (designierte Sicherheitsfunktion)

Die nachfolgende Schaltung ist ein Beschaltungsvorschlag für das LXM52-System. In den vorliegenden Schaltungsvorschlägen wird die Sicherheitsfunktion "Safe Torque Off, STO" durch das Abschalten der Ansteuersignale der Endstufe erreicht. Diese übertragen die PWM-Signale in der Enstufe (Impulsmustersperre) mit dem "InverterEnable"-Signal.

Funktionsweise

Die Sicherheitsfunktion Inverter Enable wird über 2 redundante Eingänge ausgelöst. Um die Zweikanaligkeit zu erhalten, müssen beide Eingänge getrennt voneinander beschaltet werden. Der Schaltvorgang muss für beide Eingänge gleichzeitig erfolgen (Zeitversatz <1s). Die Endstufe wird deaktiviert. Der Motor kann kein Drehmoment mehr erzeugen. Wenn nur einer der beiden Eingänge abgeschaltet wird oder der Zeitversatz zu groß ist, wird die Endstufe deaktiviert und es erfolgt eine Fehlermeldung.

- Nach Betätigung der Not-Aus-Einrichtung wird der Antrieb geregelt abgebremst.
- Dabei erhöht sich die Zwischenkreisspannung bis der Bleederwiderstand eingeschaltet wird.
- Im Bleederwiderstand wird die vom Motor zurückgespeiste Energie in Wärme umgewandelt.
- Das Leistungsschütz bzw. das Inverter Enable Signal müssen so lange eingeschaltet bleiben, bis der Antrieb steht.
- Spätestens nach der üblichen Bremszeit erfolgt eine Abschaltung des Inverter Enable Signals durch die verzögerten Kontakte des Sicherheitsbausteins PREVENTA XPS-AV.
- Danach befindet sich der Antrieb im Sicheren Halt.

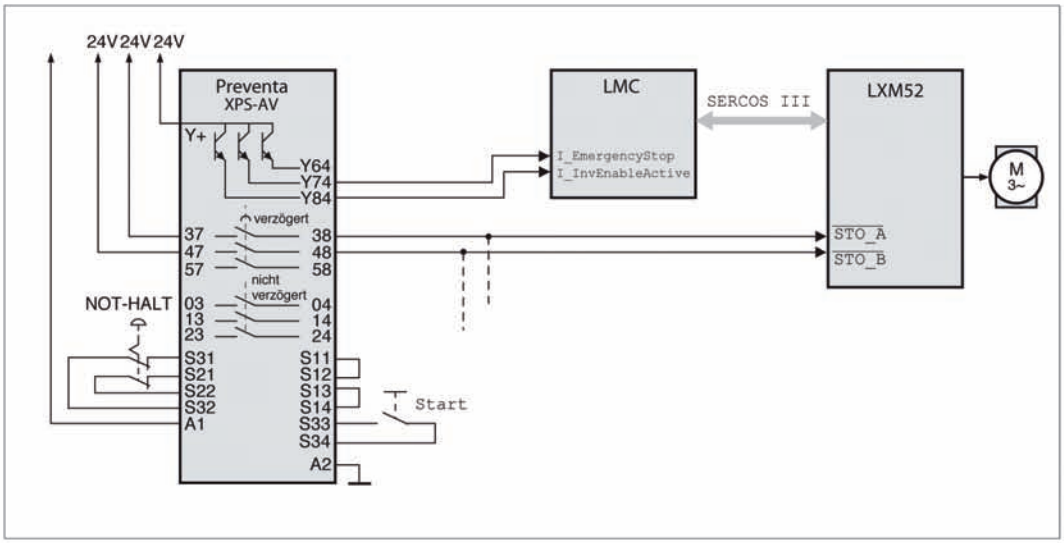


Bild 5-3: Beispiel Stopp-Kategorie 1 mit externem NOT-HALT-Sicherheitsbaustein Preventa XPS-AV

Sicherer Zustand

Inverter Enable ist gleichbedeutend mit "Safe Torque Off (STO)" nach EN 61800-5-2:2007. Dieser momentfreie Zustand wird bei erkannten Fehlern im System automatisch eingenommen und ist damit der sichere Zustand des Antriebs.

Wirkungsweise

Die Sicherheitsbeschaltung mit InverterEnable wurde entwickelt um den Verschleiß des Netzschützes zu vermindern. Beim Betätigen des Aus- bzw. Not-Aus-Tasters wird das Netzschütz nicht abgeschaltet. Der "Sichere Halt" wird durch das Abschalten der Freigabe "InverterEnable" für die Optokoppler in der Endstufe erreicht. Die PWM-Signale können dann nicht die Endstufe ansteuern, so dass ein Anlaufen der Antriebe sicher verhindert wird (Impulsmustersperre).

Mit der Inverter Enable Funktion können Sie die Steuerfunktion "Stillsetzen im Notfall" (EN 60204-1) für Stopp-Kategorie 0 und Stopp-Kategorie 1 realisieren. Die nach der Maschinenrichtlinie vorgeschriebene Verhinderung des unerwarteten Wiederanlaufs des Antriebs nach dem Stillsetzen müssen Sie über eine geeignete externe Sicherheitsbeschaltung lösen.

Stopp Kategorie 0

Beim Stopp Kategorie 0 (Safe Torque Off, STO) läuft der Antrieb unkontrolliert aus. Bedeutet dies in der vorliegenden Maschine eine Gefährdung, so müssen Sie geeignete Maßnahmen treffen (vgl. Gefährdungs- und Risikoanalyse).

Stopp Kategorie 1

Für Stopp Kategorie 1 (Safe Stop 1, SS1) können Sie ein gesteuertes Stillsetzen über/durch den PacDrive Controller anfordern. Der Vorgang des gesteuerten Stillsetzens durch den PacDrive Controller ist nicht sicher, wird nicht überwacht und ist bei Netzausfall oder einem Fehler nicht gewährleistet. Die endgültige Abschaltung in den sicheren Zustand stellen Sie durch Abschalten des InverterEnable-Eingangs sicher. Dies müssen Sie durch ein externes Sicherheitsschaltgerät mit sicherer Zeitverzögerung realisieren (vgl. Applikationsvorschlag).

EIO0000001348.00

Muting durchführen

Um die Inverter Enable Funktion zu deaktivieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

⚠ WARNUNG

UNKONTROLLIERTE BEWEGUNGEN DER ACHSE

- Sicherstellen, dass für niemanden der Gefahrenbereich zugänglich ist, solange der Zwischenkreis eine Restladung besitzt.

Nichtbeachten dieser Anweisungen kann zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen.

► /STO_A bzw. /STO_B-Eingang dauerhaft mit 24 Vdc versorgen, um Inverter Enable Funktion zu deaktivieren.

Gültigkeit des Sicherheitsnachweises

Der Sicherheitsnachweis für die Inverter Enable Funktion des LXM52-Systems gilt für folgende Hardwarecodes und Software-Versionen:

Gerät	Hardwarecode	FW-Version	FPGA-Version
LXM 52DU60C	xxxxxxxxxx1xxx	V01.35.07.00	00/06/204A/00/04-02
LXM 52DD12C	xxxxxxxxxx1xxx	V01.35.07.00	00/06/204A/00/04-02
LXM 52DD18C	xxxxxxxxxx1xxx	V01.35.07.00	00/06/204A/00/04-02
LXM 52DD30C	xxxxxxxxxx1xxx	V01.35.07.00	00/06/204A/00/04-02
LXM 52DD72C	xxxxxxxxxx1xxx	V01.35.07.00	00/06/204A/00/04-02
Für höhere Hardwarecodes und FW-Versionen/FPGA-Versionen wird ebenfalls der Sicherheitsnachweis angestrebt.			

Bei Fragen hierzu, wenden Sie sich bitte an ihren Schneider Electric Ansprechpartner.

Schnittstelle und Ansteuerung

Der Betrieb der Inverter Enable Funktion erfolgt über die Schaltschwellen der Inverter Enable-Eingänge /STO_A und /STO_B.

- STO aktiv: -3 V ≤ U_{IE} ≤5 V
- Endstufe aktiv: 15 V ≤ U_{IE} ≤ 30 V

Für Informationen zu den technische Daten und elektrischen Anschlüssen (siehe 7 Technische Daten).

Reaktionszeit

⚠ WARNUNG

UNKONTROLLIERTE BEWEGUNGEN DER ANLAGE

- Gesamt-Ansprechzeit der Maschine beachten, wenn durch die Risikobeurteilung der Maschine eine Reaktionszeit notwendig wird.
- Alle an der Sicherheitsfunktion beteiligten Komponenten, vom Sensor bis zur Antriebswelle bzw. der angetriebenen Mechanik, mit einbeziehen.

Nichtbeachten dieser Anweisungen kann zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen.

Reaktionszeit mit Inverter Enable Funktion

Die Reaktionszeit bis zum Abschalten mit Inverter Enable Funktion beträgt höchstens 10 ms. Dies ist die Zeit von der entsprechenden Änderung des Inverter Enable Eingangs am LXM52 bis zum momentfreien Motor (safe torque off, STO).

Reaktionszeit bei Muting

Die Reaktionszeit bis zum Abschalten bei Muting (d.h. ohne die Inverter Enable Funktion) hängt von der Last an der Maschine ab und muss anhand der Applikation ermittelt werden. Die Achsen ohne Inverter Enable Funktion werden über das Netzschütz momentenfrei und laufen aus.

5.4.3 Einrichtung, Installation und Montage

Mögliche Fehlfunktion verhindern

Die folgenden Maßnahmen verhindern eine mögliche Fehlfunktion durch leitfähige Verschmutzung oder ins Gerät gefallene Teile:

⚠ GEFAHR

VERLUST DER ELEKTRISCHEN SICHERHEIT

- LXM52 in einem Schaltschrank oder Gehäuse mit mindestens IP 54 einbauen.
- Einhaltung der Luft- und Kriechstrecken nach EN 50178

Nichtbeachten dieser Anweisung führt zu Tod oder schwerer Körperverletzung.

Überspannung vermeiden

Um Überspannungen im System zu vermeiden, gehen Sie folgendermaßen vor:

⚠ GEFAHR

VERLUST DER ELEKTRISCHEN SICHERHEIT

- LXM52 nur mit nach EN 60950 bzw. EN 50178 zertifizierten Netzteilen als Spannungsversorgung (sogenannte "sichere Spannungsausgänge") betreiben. Diese Netzteile liefern keine Überspannung über 120 Vdc für länger als 120 ms bzw. keine permanente Überspannung über 60 Vdc.

Nichtbeachten dieser Anweisung führt zu Tod oder schwerer Körperverletzung.

- ► Antriebssystem nur mit von Schneider Electric zugelassenen, spezifizierten Kabeln, Zubehör- und Ersatzteilen betreiben.

Ungewollten Wiederanlauf verhindern

⚠ GEFAHR

UNGEWOLLTER WIEDERANLAUF DES MOTORS

- Stellen Sie sicher, dass der Wiederanlauf des Motors (z.B. nach Spannungswiederkehr bei Netzausfall oder nach Entfernung einer Sicherheitsanforderung) um die Stoppkategorie zu erreichen, nur nach dem Erhalt eines Freigabesignals möglich ist.
- Stellen Sie sicher, dass das Freigabesignal den vorgegebenen sicherheitstechnischen Kriterien entspricht.

Nichtbeachten dieser Anweisungen wird zu schwerer Körperverletzung oder Tod führen.

EIO0000001348.00

5.4.4 Applikationsvorschläge

Zur Realisierung des sicheren Stop Kategorie 1 (SS1) gibt es einen Applikationsvorschlag:

- LXM52-SS1-001: Inverter Enable Beschaltung für PacDrive 3 Safe Stop 1 (SS1) mit einem Schutzkreis und zweikanaliger Abschaltung

Anmerkungen zu den Applikationsvorschlägen

Allgemeines

- Für alle Applikationsvorschläge erfolgt eine geschützte /STO_A bzw. /STO_B Leitungsverlegung (Schaltschrank IP54) vom Sicherheitsschaltgerät bis zum LXM52, da ein Fehlerausschluss notwendig ist.
- Der Wiederanlaufschutz wird durch das externe Sicherheitsschaltgerät realisiert.
- Ist dieser Fehlerausschluss nicht möglich, kann bei der zweikanaligen Variante optional eine Diagnose vorgesehen werden. Diese ist extern zu realisieren und im Applikationsvorschlag nicht dargestellt.

Hinweis zu LXM52-SS1-001

Das Netzschütz K1 ist bei diesem Schaltungsvorschlag aus der Sicht der funktionalen Sicherheit nicht notwendig. Dieses wird jedoch im Applikationsvorschlag zum Geräteschutz verwendet.

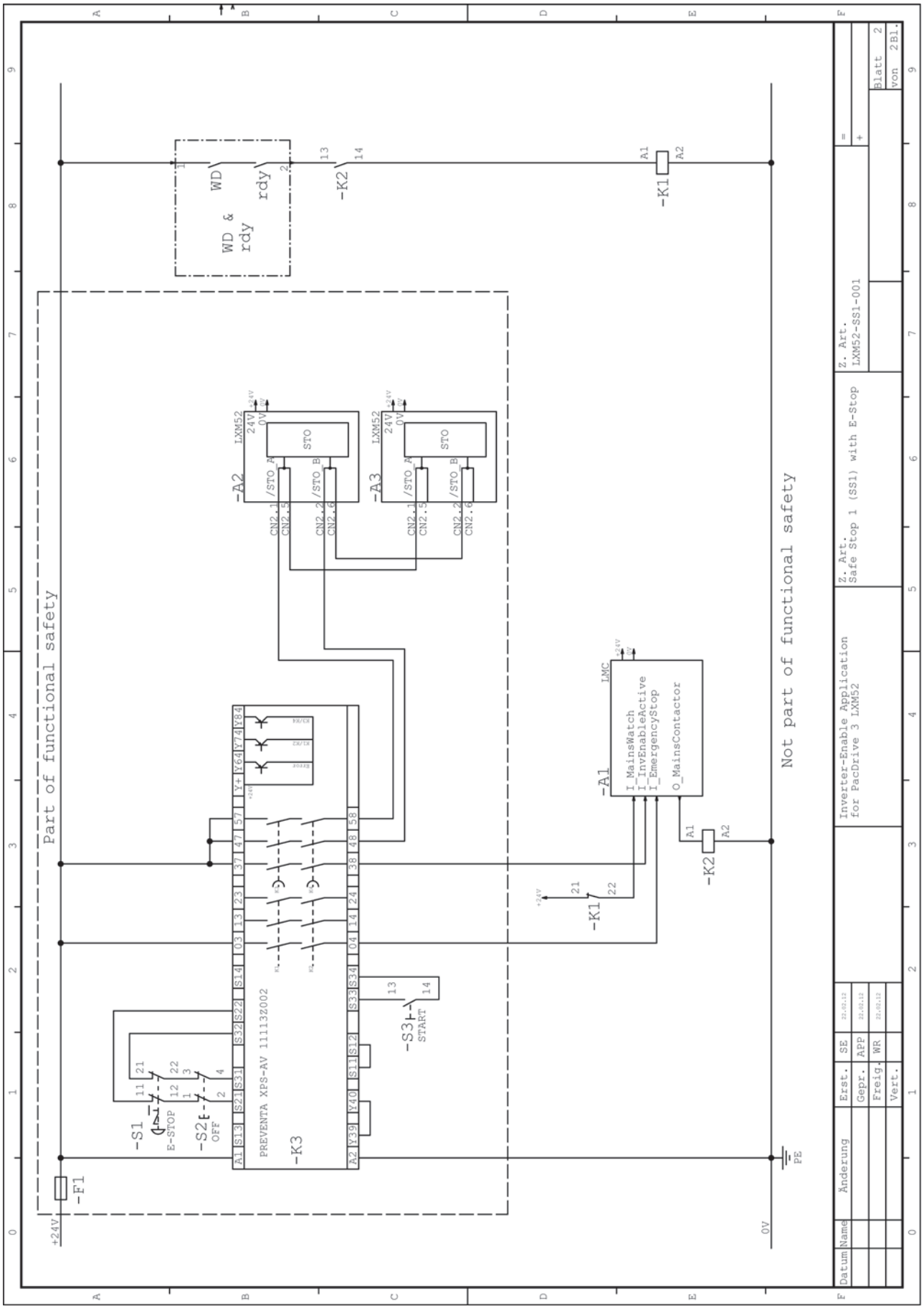


Bild 5-4: Applikationsvorschlag für den Steuerkreis (Zeichnungsnummer LXM52-SS1-001)

EIO0000001348.00

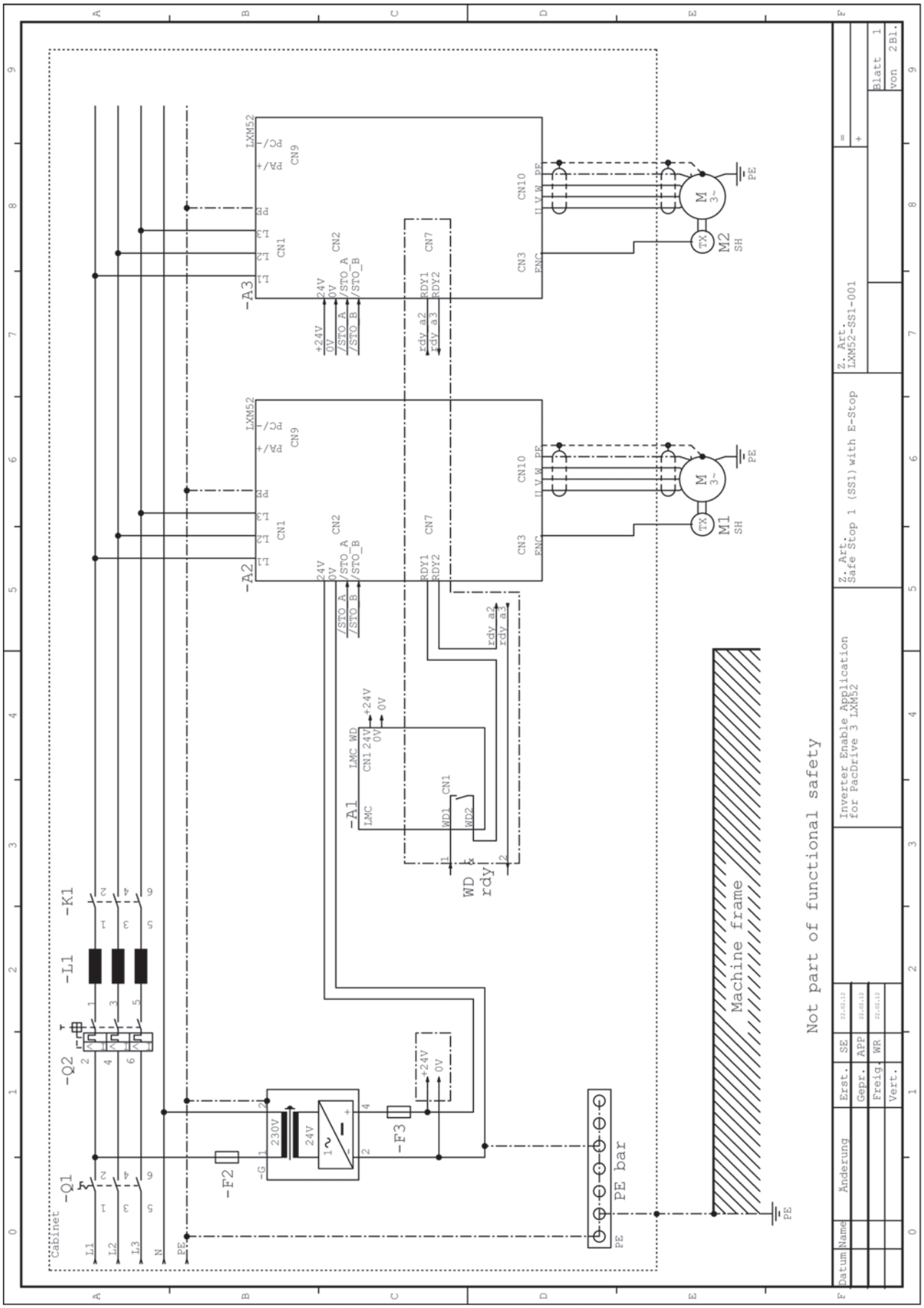


Bild 5-5: Applikationsvorschlag für den Lastkreis (Zeichnungsnummer LXM52-SS1-001)

5.4.5 Inbetriebnahme

- Für alle Antriebe, welche die Sicherheitsfunktion benötigen, einen Funktionstest der STO-Funktion durchführen.
- Hierbei insbesondere den korrekten Einsatz der Achsen ohne Inverter Enable Funktion überprüfen.
- Montage gemäß den EMV-Bestimmungen und den weiteren Angaben in den Betriebsanleitungen der Geräte durchführen.
- Anschließend die Antriebssysteme in Betrieb nehmen.

5.4.6 Verhinderung vernünftigerweise vorhersehbarer Fehlanwendung

⚠ WARNUNG

AUFENTHALT IM GEFAHRENBEREICH

- Beim Start der Anlage sind die angeschlossenen Antriebe in der Regel außer Sichtweite des Anlagenpersonals und können nicht unmittelbar überwacht werden.
- Anlage nur starten, wenn sich keine Personen im Aktionsbereich der bewegten Anlagekomponenten befinden und die Anlage sicher betrieben werden kann.

Nichtbeachten dieser Anweisungen kann zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen.

Steckverbindungen überprüfen

- Alle Klemmstellen, Steckverbindungen und sonstige Verbindungen an allen System-Komponenten auf korrekten und sicheren Sitz überprüfen.
- Nur robuste Steckverbinder und sichere Befestigungen verwenden.
- Erdung der 24Vdc PELV Versorgung überprüfen
- Zuordnung der Verdrahtung der Sicherheitsfunktion zu den Achsen überprüfen, um ein Vertauschen der /STO_A und /STO_B Eingänge sowie der 24V Versorgung zu verhindern.
- Kodierte Stecker (siehe 5.3 Verdrahtungshinweise) verwenden und Inbetriebnahmetest (siehe 6.1 Inbetriebnahme) durchführen.
- Nur die geeignete Transportverpackung verwenden, sofern Sie Einzelgeräte weiter versenden oder zurück schicken.

Einwirken äußerer Kräfte

Der sichere Zustand des Motors ist die momentenfreie Ausgangswelle. Wirken äußere Kräfte auf die Ausgangswelle, wird die Position nicht notwendigerweise eingehalten. Zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen treffen, sofern die Gefährdungs- und Risikoanalyse dies als Schutzziel ergibt.

Hängende & ziehende Lasten

⚠ WARNUNG

UNKONTROLLIERTE ACHSBEWEGUNG

- Interne Haltebremse nicht als Sicherheitsfunktion verwenden.
- Nur spezifizierte, externe Bremsen als Sicherheitsfunktion verwenden.

Nichtbeachten dieser Anweisungen kann zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen.

- Ist das sichere Blockieren von hängenden / ziehenden Lasten ein Schutzziel der Maschine, so müssen Sie dies durch eine zusätzliche geeignete Bremse, die als Sicherheitsfunktion ausgeführt wird, gewährleisten.

Das Gerät hat keinen eigenen sicheren Ausgang zum Anschluss einer externen Sicherheitsbremse.

EIO0000001348.00

5.4.7 Instandhaltung

Sie müssen keine Routineaktionen zur Erhaltung oder Überprüfung der funktionalen Sicherheit vornehmen, da die Inverter Enable Funktion auf die definierte Lebenszeit (siehe 5.4.9 Normative Grundlagen) ausgelegt ist. Nach Ablauf dieser Lebenszeit kann aufgrund der Bauteilalterung keine Aussage über die Inverter Enable Funktion getroffen werden. Wollen Sie deren Funktionalität nach dieser Zeit im Sinne der Sicherheitsnormen und der Produkthaftung garantieren, müssen Sie das Gerät austauschen, welches die Sicherheitsfunktion beinhaltet.

Unterziehen Sie das Gerät nach einem Tausch einem kompletten Funktionstest.

Führen Sie ein Logbuch für die Aufzeichnung der Instandhaltungshistorie der Maschine und vermerken Sie darin die ausgetauschten Komponenten (nach EN 62061:2005).

Informationen zur Erstinbetriebnahme und Instandhaltung finden Sie im Kapitel "Installation und Instandhaltung" dieser Betriebsanleitung.

5.4.8 Physikalische Umgebung

Das System ist konstruktiv nicht gegen physikalische oder chemische Gefährdungsquellen geschützt. Mögliche Gefahrenquellen können

- giftiger,
- explosiver,
- korrosiver,
- hoch reaktiver oder
- entflammbarer Art sein.

⚠ WARNUNG

VERLUST DER INVERTER ENABLE FUNKTION

- Die in der Betriebsanleitung des LXM52 angegebenen Umgebungs-, Lagerungs- und Transporttemperaturen einhalten.
- Verhindern, dass Feuchtigkeit bei Betrieb, Lagerung und Transport der einzelnen Komponenten entsteht.
- Die in den Betriebsanleitungen der Komponenten angegebenen Vibrations- und Schockanforderungen bei Betrieb, Lagerung und Transport von Anlagekomponenten befolgen.

Nichtbeachten dieser Anweisungen kann zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen.

Alle Stecker und Steckverbindungen die Inverter Enable beinhalten müssen prinzipiell nach IP54 oder höher ausgeführt sein. Schaltschrankgeräte wie z.B. ein LXM52 besitzen diese hohe Schutzklasse nicht und sind deshalb nur für einen Einsatz in einer Umgebung nach IP54 oder höher (z.B. Schaltschrank) vorgesehen.

5.4.9 Normative Grundlagen

Die Inverter Enable Funktion ist nach folgenden Normen der funktionalen Sicherheit entwickelt und geprüft:

- IEC 61508: 2010
- IEC 61800-5-2: 2007
- EN ISO 13849-1:2008
- IEC 62061:2005

Die Zertifizierung wurde durch den TÜV NORD SysTec GmbH & Co. KG (86150 Augsburg) durchgeführt.

Diejenigen Komponenten, welche die Inverter Enable Funktion beinhalten, sind generell geprüft nach

- CE
- UL

Die Kennzahlen gemäß den oben aufgelisteten Normen für die Geräte sind wie folgt:

Normative Kennwerte	Wert
SFF (IEC 61508) Safe Failure Fraction	80%
HFT (IEC 61508) Hardware Fault Tolerance	1
Typ (IEC 61508)	A
SIL (IEC 61508) Safety Integrity Level SILCL (IEC 62061) Safety Integrity Level claim limit	3
PFH (IEC 61508) Probabilty of Dangerous Failures per Hour	$1*10^{-9}$/h
PL (cat) (EN ISO 13849-1) Performance Level (Category)	e (3)
MTTFd (EN ISO 13849-1) Mean Time to Dangerous Failure	1400 Jahre
DC (EN ISO 13849-1) Diagnostic Coverage	90%
Lebenszeit	20 Jahre
Hinweis: Die angegebenen Werte sind einzeln gerundet und ergeben sich daher nicht aus der Umrechnung von z. B. PFH in MTTFd oder den Vergleichstabellen aus EN ISO13849-1:2008.	

Tabelle 5-5: Normative Kennwerte

5.5 Besondere Bedingungen

5.5.1 Niedriger Luftdruck

Wenn die Aufstellhöhe die spezifizierte Nenn-Aufstellhöhe überschreitet, dann reduziert sich die Leistungsfähigkeit des Gesamtsystems.

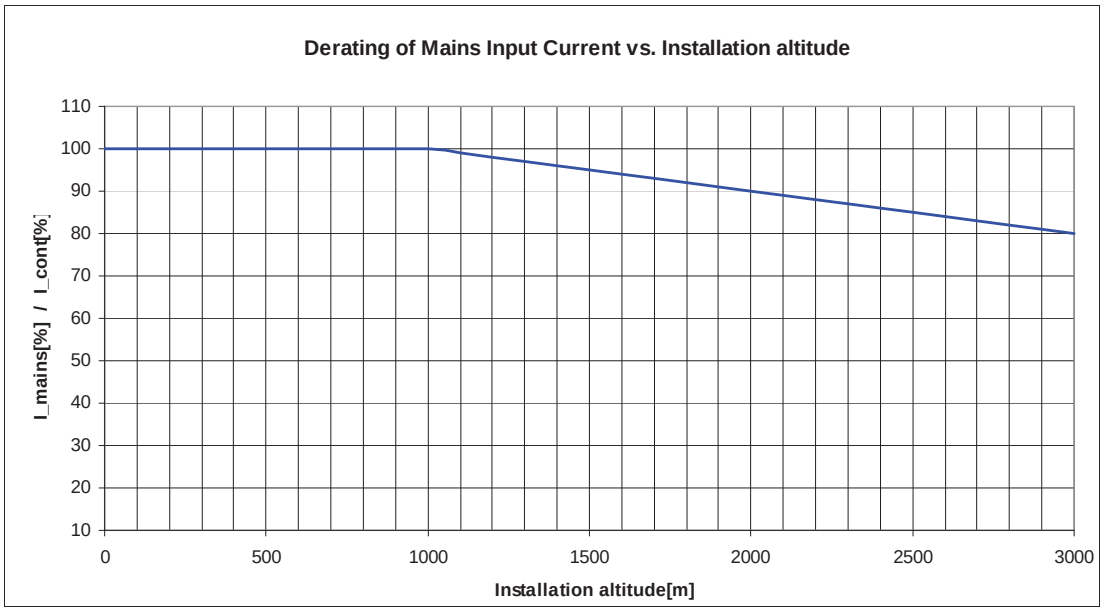


Bild 5-6: Leistungsreduzierung bei steigender Aufstellhöhe

Multiplizieren Sie die Werte mit dem Dauerstrom bei 40 °C / 104 °F, um den endgültigen Dauerstromwert zu erhalten.

Ab einer Höhe von 1000 m beträgt die max. zulässige Umgebungstemperatur 45 °C.

Ab einer Höhe von 2000 m beträgt die max. zulässige Umgebungstemperatur 40 °C und die Überspannungskategorie II ist einzuhalten.

6 Installation und Instandhaltung

Nehmen Sie aus Gewährleistungsgründen bei der Erstinbetriebnahme Schneider Electric Personal in Anspruch. Das Schneider Electric Personal

- kontrolliert die Ausrüstung,
- ermittelt die optimale Konfiguration
- und weist das Bedienpersonal ein.

► Bei den nachfolgenden Schritten sorgfältig vorgehen und alle beschriebenen Vorkehrungen treffen, um folgende Punkte zu vermeiden:

- Verletzungen und Materialschäden
- unsachgemäße Installation und Programmierung von Komponenten
- unsachgemäßen Betrieb von Komponenten
- Nutzung von nicht autorisierten Kabeln oder modifizierten Komponenten

6.1 Inbetriebnahme

⚠ GEFAHR

ELEKTRISCHER SCHLAG, EXPLOSION ODER LICHTBOGEN

- Elektrische Komponenten nur mit angeschlossenem Schutzleiter betreiben.
- Nach der Installation, den festen Anschluss des Schutzleiters an allen elektrischen Geräten, entsprechend dem Anschlussplan, überprüfen.
- Vor Einschalten eines Gerätes, spannungsführende Teile sicher abdecken, um ein Berühren zu verhindern.
- Elektrische Anschlussstellen der Komponenten im eingeschalteten Zustand nicht berühren.
- Schutz gegen indirektes Berühren anbringen (EN 50178:1997, Abschnitt 5.3.2).
- Steckverbinder der Kabel und Steckklemmen am Gerät nur in spannungslosem Zustand der Anlage zusammenfügen oder trennen.
- Unbenutzte Adern an beiden Enden des Motorkabels isolieren, da Wechselspannungen im Motorkabel auf unbenutzte Adern überkoppeln können.

Nichtbeachten dieser Anweisungen führt zu Tod oder schwerer Körperverletzung.

EIO0000001348.00

6.1.1 Vorbereitung der Inbetriebnahme

- ► Ordnungsgemäße Funktion eventueller Sicherheitskreise prüfen.

ESD-Schutz

- ► Folgende Anweisungen zum ESD-Schutz beachten, um Beschädigungen durch elektrostatische Entladung zu vermeiden:

HINWEIS

ELEKTROSTATISCHE ENTLADUNG

- Keine elektrischen Anschlüsse berühren.
- Elektrostatische Aufladungen, z.B. durch geeignete Kleidung verhindern.
- Vorhandene statische Ladungen durch Berühren einer geerdeten, metallischen Fläche, wie z.B. eines geerdeten Gehäuses, abbauen.

Nichtbeachten dieser Anweisungen kann zu Geräteschaden führen.

Auspacken

So entpacken Sie das Gerät:

- ► Verpackung entfernen.
- ► Verpackungsmaterial entsprechend den lokalen Vorschriften entsorgen.

Überprüfen

So überprüfen Sie das Gerät:

- ► Lieferung auf Vollständigkeit überprüfen.
- ► Gerät auf Unversehrtheit prüfen.

⚠ WARNUNG

BESCHÄDIGTE ODER MODIFIZIERTE ANTRIEBSSYSTEME

- Beschädigte Antriebssysteme weder montieren noch in Betrieb nehmen.
- Antriebssysteme nicht modifizieren.
- Defekte Geräte zurücksenden.

Nichtbeachten dieser Anweisungen kann zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen.

- ► Daten anhand der Typenschilder prüfen.
- ► Anforderungen an den Aufstellort beachten.
- ► Anforderungen an die Schutzart und die EMV-Regeln beachten.
- ► Zusätzlich zu den folgenden Instruktionen die Informationen im Kapitel "Projektierung" berücksichtigen.

6.1.2 Vorbereitung des Schaltschranks

⚠ WARNUNG

BRENNBARE MATERIALIEN

- Geräte nicht auf brennbare Materialien montieren.

Nichtbeachten dieser Anweisungen kann zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen.

- "Hot Spot" im Schaltschrank vermeiden.

⚠ GEFAHR

ELEKTRISCHER SCHLAG DURCH FEHLENDE ERDUNG

- Lack an den Montagestellen großflächig entfernen, bevor Sie die Geräte montieren (metallisch blank).

Nichtbeachten dieser Anweisungen führt zu Tod oder schwerer Körperverletzung.

- Falls erforderlich, Zusatzlüfter einbauen.
- Für freie Luftzufuhr zum Lüfter sorgen.

Montageabstände, Belüftung

- Mindestens 100 mm (3.94 in.) Abstand über und unter den Geräten einhalten.

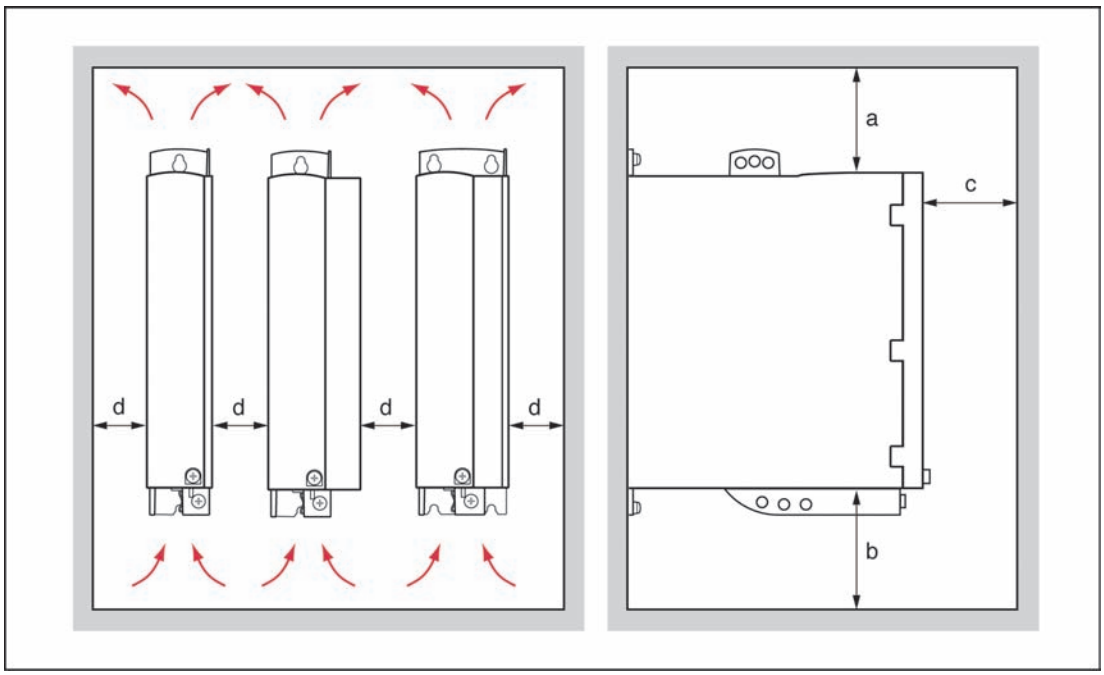


Bild 6-1: Montageabstände und Luftzirkulation

Abstand	Luftzirkulation
a ≥ 100 mm (a ≥ 4 in.)	Freiraum über dem Gerät
b ≥ 100 mm (b ≥ 4 in.)	Freiraum unter dem Gerät
c ≥ 60 mm (c ≥ 2,35 in.)	Freiraum vor dem Gerät
d ≥ 0 mm (d ≥ 0 in.)	Freiraum zwischen den Geräten für Umgebungstemperatur im Betrieb: 0 °C ... +45 °C (32 °F ... 113 °F)

Maße für die Befestigungsbohrung

- Den Maßzeichnungen Maße entnehmen, um die Abstände zwischen mehreren Geräten zu berechnen.
- Toleranzen und Abstände zu Kabelkanälen und benachbarten Schaltschrankreihen beachten.

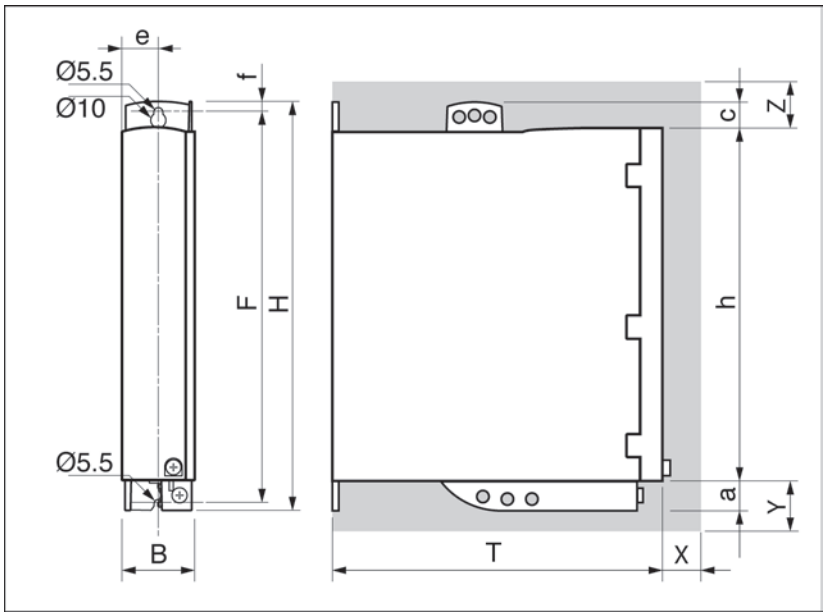


Bild 6-2: Maßzeichnung

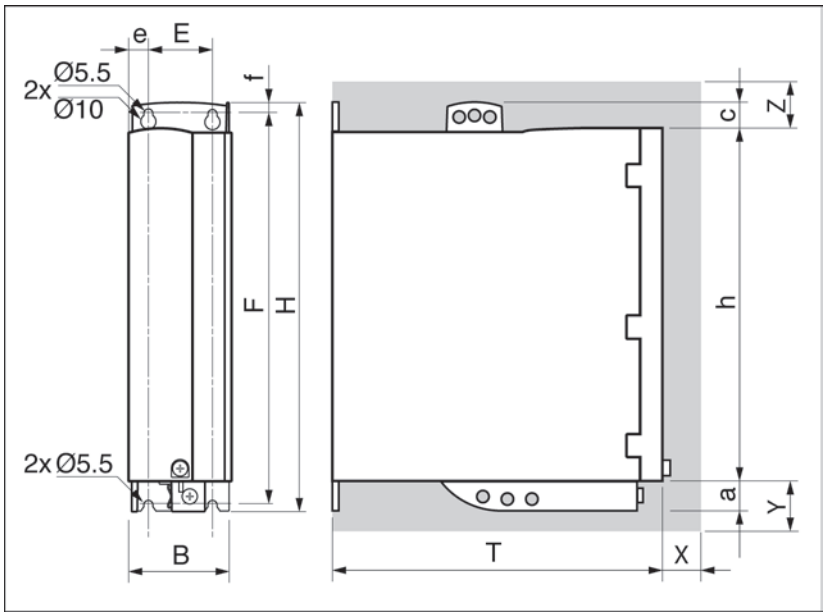


Bild 6-3: Maßzeichnung

EIO0000001348.00

Parameter	Wert			
LXM52...	U60	D12 D18	D30	D72
Bild	**Bild 6-2**	**Bild 6-2**	**Bild 6-3**	**Bild 6-3**
B	48 ±1 mm (1,89 ±0,04 in.)	48 ±1 mm (1,89 ±0,04 in.)	68 ±1 mm (1,89 ±0,04 in.)	108 ±1 mm (1,89 ±0,04 in.)
T	225 mm (8,86 in.)	225 mm (8,86 in.)	225 mm (8,86 in.)	225 mm (8,86 in.)
H	270 mm (10,63 in.)	270 mm (10,63 in.)	270 mm (10,63 in.)	274 mm (10,79 in.)
e	24 mm (0,94 in.)	24 mm (0,94 in.)	13 mm (0,51 in.)	13 mm (0,51 in.)
E	-	-	42 mm (1,65 in.)	82 mm (3.23 in.)
F	258 mm (10,16 in.)	258 mm (10,16 in.)	258 mm (10,16 in.)	258 mm (10,16 in.)
f	7,5 mm (0,30 in.)	7,5 mm (0,30 in.)	7,5 mm (0,30 in.)	7,5 mm (0,30 in.)
a	20 mm (0,79 in.)	20 mm (0,79 in.)	20 mm (0,79 in.)	24 mm (0,95 in.)
h	230 mm (9,06 in.)	230 mm (9,06 in.)	230 mm (9,06 in.)	230 mm (9,06 in.)
c	20 mm (0,79 in.)	20 mm (0,79 in.)	20 mm (0,79 in.)	20 mm (0,79 in.)
X benötigter Freiraum	60 mm (2,36 in.)	60 mm (2,36 in.)	60 mm (2,36 in.)	60 mm (2,36 in.)
Y benötigter Freiraum	100 mm (3,94 in.)	100 mm (3,94 in.)	100 mm (3,94 in.)	100 mm (3,94 in.)
Z benötigter Freiraum	100 mm (3,94 in.)	100 mm (3,94 in.)	100 mm (3,94 in.)	100 mm (3,94 in.)
Art der Kühlung	Konvektion[1)]	Lüfter 40 mm (1,57 in.)	Lüfter 60 mm (2,36 in.)	Lüfter 80 mm (3,15 in.)
[1)] >1 m/s				

Tabelle 6-1: Maße

Die Anschlusskabel des Gerätes werden nach oben und nach unten geführt. Um eine ausreichende Luftzirkulation und eine knickfreie Kabelverlegung zu ermöglichen, sind folgende Abstände einzuhalten:

- Über dem Gerät sind mindestens 100 mm (3.94 in.)Freiraum einzuhalten.
- Unter dem Gerät sind mindestens 100 mm (3.94 in.) Freiraum einzuhalten.
- Vor dem Gerät sind mindestens 60 mm (2.36 in.) Freiraum einzuhalten.

6.1.3 Mechanische Montage

- ► Zylinderschrauben M6 (Inbusschrauben) in die vorbereiteten Montagebohrungen eindrehen.
- ► Hierbei einen Abstand von 10 mm (0.39 in.) zwischen Schraubenkopf und Montageplatte einhalten.
- ► Gerät einhängen und dabei die senkrechte Einbaulage überprüfen.
- ► Befestigungsschrauben anziehen (Anzugsdrehmoment: 4,6 Nm/41 lbf in).

6.2 Wartung, Reparatur, Reinigung

- Folgende Anweisungen beachten, bevor Sie Wartungen am Gerät durchführen:

So schalten Sie die Anlage spannnungsfrei:

- Hauptschalter in "AUS-Position" bringen.
- Hauptschalter gegen Wiedereinschalten sichern.
- Nach dem Ausschalten 15 Minuten warten, damit sich der Zwischenkreis entladen kann.
- Prüfen, ob die Zwischenkreis LED am LXM52 erloschen ist.

⚠ GEFAHR

ELEKTRISCHER SCHLAG, EXPLOSION ODER LICHTBOGEN

- Zwischenkreis mit einem geeigneten Messgerät auf Spannungsfreiheit (< 42,4 Vdc) überprüfen, bevor Sie Arbeiten am Gerät durchführen.

Nichtbeachten dieser Anweisungen führt zu Tod oder schwerer Körperverletzung.

- DC+ zu PE und DC- zu PE mit einem geeigneten Messgerät auf Spannungsfreiheit überprüfen, bevor Sie Arbeiten am Gerät durchführen.

Hilfe im Problemfall:

- ✕ Zwischenkreis entlädt sich nicht komplett.
- LXM52 nicht reparieren oder in Betrieb nehmen.
- Schneider Electric Ansprechpartner kontaktieren.

6.2.1 Reparatur

So gehen Sie im Reparaturfall vor:

- Schneider Electric Kundendienst (siehe 8.1 Kontaktadressen) kontaktieren.
- Folgende Anweisungen zum ESD-Schutz beachten, um Beschädigungen durch elektrostatische Entladung zu vermeiden:

HINWEIS

ELEKTROSTATISCHE ENTLADUNG

- Keine elektrischen Anschlüsse berühren.
- Elektrostatische Aufladungen, z.B. durch geeignete Kleidung verhindern.
- Vorhandene statische Ladungen durch Berühren einer geerdeten, metallischen Fläche, wie z.B. eines geerdeten Gehäuses, abbauen.

Nichtbeachten dieser Anweisungen kann zu Geräteschaden führen.

6.2.2 Reinigung

Es ist nicht möglich, alle momentan und in Zukunft verwendeten Materialien der Schneider Electric Produktpalette im Vorfeld auf die Verträglichkeit mit den am Markt erhältlichen Reinigungsmitteln zu testen.

HINWEIS
BESCHÄDIGUNG DURCH REINIGUNGSMITTEL • Vor der Verwendung eines Reinigungsmittels, erst einen Verträglichkeitstest von Reinigungsmittel und betroffener Komponente durchführen. • Keine alkalischen Reinigungsmittel verwenden, da Polycarbonate ihre Festigkeit verlieren können, wenn Sie mit diesen in Berührung kommen. • Keine chloridhaltigen Reinigungsmittel verwenden, da diese den Edelstahl und insbesondere die Schweißnähte korrodieren und die Festigkeit der Mechanik vermindern. **Nichtbeachten dieser Anweisungen kann zu Geräteschaden führen.**

Für nähere Informationen zu der Materialbeschaffenheit Ihrer Komponente (siehe 7.3 Mechanische und elektrische Daten).

- ▶ Den LXM52 anschließend mit trockener Preßluft (maximal 1 bar (14.5 PSI)) ausblasen.

So reinigen Sie den LXM52:

- ▶ Den LXM52 spannungsfrei schalten.
- ▶ Den LXM52 ausbauen.
- ▶ Den LXM52 anschließend mit trockener Preßluft (maximal 1 bar / 14.5 PSI) ausblasen.

6.3 Ersatzteilhaltung

- ▶ Die wichtigsten Komponenten auf Vorrat halten, um die ständige Funktion und Einsatzbereitschaft der Ausrüstung zu ermöglichen.
- ▶ Nur Teile mit gleicher Hardwarekonfiguration tauschen, um die Kompatibilität zu gewährleisten.
- ▶ Geben Sie bei einer Ersatzteilbestellung folgende Daten an:

Unicode:	LXM52DU60C
Hardware Revision:	z.B. RS:02

Sie finden diese Angaben auf dem Typenschild.

6.4 Geräte-, Teile- oder Kabeltausch

⚠ GEFAHR

ELEKTRISCHER SCHLAG, EXPLOSION ODER LICHTBOGEN

- Elektrische Komponenten nur mit angeschlossenem Schutzleiter betreiben.
- Nach der Installation, den festen Anschluss des Schutzleiters an allen elektrischen Geräten, entsprechend dem Anschlussplan, überprüfen.
- Vor Einschalten eines Gerätes, spannungsführende Teile sicher abdecken, um ein Berühren zu verhindern.
- Elektrische Anschlussstellen der Komponenten im eingeschalteten Zustand nicht berühren.
- Schutz gegen indirektes Berühren anbringen (EN 50178:1997, Abschnitt 5.3.2).
- Steckverbinder der Kabel und Steckklemmen am Gerät nur in spannungslosem Zustand der Anlage zusammenfügen oder trennen.
- Unbenutzte Adern an beiden Enden des Motorkabels isolieren, da Wechselspannungen im Motorkabel auf unbenutzte Adern überkoppeln können.

Nichtbeachten dieser Anweisungen führt zu Tod oder schwerer Körperverletzung.

⚠ VORSICHT

HEIßE OBERFLÄCHEN VON ÜBER 70ºC (158ºF)

- Warten, bis die Oberflächentemperatur gefahrloses Berühren zulässt.
- Schutzhandschuhe tragen.
- Schutzabdeckung oder Berührungsschutz anbringen

Nichtbeachten dieser Anweisungen kann zu Körperverletzung führen.

HINWEIS

UNSACHGEMÄß DURCHGEFÜHRTER AUSTAUSCH ODER ÖFFNEN DES LXM52

- Für Inbetriebnahme oder Austausch den LXM52 nicht öffnen.
- Beim Austausch des LXM52, zusätzlich zu den hier folgenden Hinweisen, die Angaben des Maschinenherstellers beachten.
- Defekte Geräte als Ganzes austauschen.

Nichtbeachten dieser Anweisungen kann zu Geräteschaden führen.

EIO0000001348.00

So schalten Sie die Anlage spannnungsfrei:

- ► Hauptschalter in "AUS-Position" bringen.
- ► Hauptschalter gegen Wiedereinschalten sichern.
- ► Nach dem Ausschalten 15 Minuten warten, damit sich der Zwischenkreis entladen kann.
- ► Prüfen, ob die Zwischenkreis LED am LXM52 erloschen ist.

⚠ GEFAHR

ELEKTRISCHER SCHLAG, EXPLOSION ODER LICHTBOGEN

- Zwischenkreis mit einem geeigneten Messgerät auf Spannungsfreiheit (< 42,4 Vdc) überprüfen, bevor Sie Arbeiten am Gerät durchführen.

Nichtbeachten dieser Anweisungen führt zu Tod oder schwerer Körperverletzung.

- ► DC+ zu PE und DC- zu PE mit einem geeigneten Messgerät auf Spannungsfreiheit überprüfen, bevor Sie Arbeiten am Gerät durchführen.

Hilfe im Problemfall:

- ✕ Zwischenkreis entlädt sich nicht komplett.
- ► LXM52 nicht reparieren oder in Betrieb nehmen.
- ► Schneider Electric Ansprechpartner kontaktieren.

Für nähere Informationen zur Zwischenkreis LED (siehe 4.1.5 Zwischenkreis LED).

So tauschen Sie den LXM52 aus:

- ▶ Steckverbindungen aller Anschlussleitungen am zu tauschenden Gerät trennen.

⚠ VORSICHT

HERABFALLENDE, SCHWERE LAST

- Schraubverbindungen zur Geräteaufhängung nicht komplett entfernen, da das Gerät sonst heraus-/herunterfallen kann.

Nichtbeachten dieser Anweisungen kann zu Körperverletzung oder Geräteschaden führen.

- ▶ Schraubverbindungen zur Geräteaufhängung an der Geräterückwand (Kühlkörper) jeweils an Ober- und Unterseite lösen.
- ▶ LXM52 Komponente herausnehmen und als Ganzes austauschen.
- ▶ Neue LXM52 Komponente einbauen und die Schraubverbindungen der Geräteaufhängung jeweils an Ober- und Unterseite anziehen.
- ▶ LXM52 Komponente entsprechend dem Maschinenschaltplan anschließen.

⚠ GEFAHR

FALSCHE BELEGUNG NEUER KABEL

- Falls Sie keine vorkonfektionierten Kabel verwenden, die Belegung neuer Kabel auf Übereinstimmung mit dem Anschlussplan des Maschinenherstellers überprüfen.

Nichtbeachten dieser Anweisung führt zu Tod oder schwerer Körperverletzung.

- ▶ Nach dem Tausch einer LXM52 Komponente wie bei der Erstinbetriebnahme verfahren.

Für nähere Informationen hierzu (siehe 6.1 Inbetriebnahme).

Führen Sie ein Logbuch für die Aufzeichnung der Instandhaltungshistorie der Maschine und vermerken Sie darin die ausgetauschten Komponenten (nach EN 62061:2005).

Überprüfen Sie nach jedem Tausch einer Sicherheitskomponente die Verdrahtung (siehe 5.4.4 Applikationsvorschläge).

EIO0000001348.00

6.4.1 Kabeltausch

Beachten Sie beim Kabeltausch, zusätzlich zu den hier folgenden Hinweisen, die Angaben des Maschinenherstellers.

So schalten Sie die Anlage spannnungsfrei:

- ► Hauptschalter in "AUS-Position" bringen.
- ► Hauptschalter gegen Wiedereinschalten sichern.
- ► Nach dem Ausschalten 15 Minuten warten, damit sich der Zwischenkreis entladen kann.
- ► Prüfen, ob die Zwischenkreis LED am LXM52 erloschen ist.

⚠ GEFAHR

ELEKTRISCHER SCHLAG, EXPLOSION ODER LICHTBOGEN

- Zwischenkreis mit einem geeigneten Messgerät auf Spannungsfreiheit (< 42,4 Vdc) überprüfen, bevor Sie Arbeiten am Gerät durchführen.

Nichtbeachten dieser Anweisungen führt zu Tod oder schwerer Körperverletzung.

- ► DC+ zu PE und DC- zu PE mit einem geeigneten Messgerät auf Spannungsfreiheit überprüfen, bevor Sie Arbeiten am Gerät durchführen.

Hilfe im Problemfall:

- ✕ Zwischenkreis entlädt sich nicht komplett.
- ► LXM52 nicht reparieren oder in Betrieb nehmen.
- ► Schneider Electric Ansprechpartner kontaktieren.

So gehen Sie zum Kabeltausch vor:

- ► Kabel nach Angaben des Maschinenherstellers austauschen.

7 Technische Daten

7.1 Umgebungsbedingungen

Vorgang	Parameter	Wert	Grundlage
Betrieb	**Klasse 3K3**		**IEC/EN 60721-3-3**
	Schutzart Gehäuse	IP 20 mit aufgesteckten Steckern	
	Schutzart Einbauort	IP 54, wenn Sicherheitsbeschaltung mit InverterEnable verwendet wird	
	Verschmutzungsgrad	2	
	Umgebungstemperatur	0 °C...+45 °C / +32 °F...+113 °F	
	Betauung	nein	
	Eisbildung	nein	
	anderes Wasser	nein	
	relative Luftfeuchtigkeit	5% ... 95%	
	Klasse 3M3		
	Vibration	10 m/s^2	
	Schock	100 m/s^2	
Transport	**Klasse 2K3**		**IEC/EN 60721-3-2**
	Umgebungstemperatur	-25 °C...+70 °C / -13 °F...+158 °F	
	Betauung	nein	
	Eisbildung	nein	
	anderes Wasser	nein	
	relative Luftfeuchtigkeit	5% ... 95%	
	Klasse 2M2		
	Vibration	10 m/s^2	
	Schock	300 m/s^2	
Langzeitlagerung in Transportverpackung	**Klasse 1K4**		**IEC/EN 60721-3-1**
	Umgebungstemperatur	-25 °C...+55 °C / -13 °F...+131 °F	
	Betauung	nein	
	Eisbildung	nein	
	anderes Wasser	nein	
	relative Luftfeuchtigkeit	5% ... 95%	

Tabelle 7-1: Umgebungsbedingungen LXM52

7.2 Standards und Regulierungen

CE	EG-Richtlinie Niederspannung 2006/95/EG • EN 61800-5-1:2007
	EG-Richtlinie EMV 2004/108/EG • EN 61800-3:2004
UL	UL 508C: Power Conversion Equipment
CSA	General Requirements - Canadian Electrical Code, Part II • CAN/CSA-C22.2 No. 0-10
	Bonding of Electrical Equipment • CAN/CSA-C22.2 No. 0.4-04
	Industrial Control Equipment • CAN/CSA-C22.2 No. 14-10

Tabelle 7-2: Standards und Regulierungen

Funktionale Sicherheit	EN ISO 13849-1:2008, PL e, Kategorie 3 EN 61508:2000, SIL 3

Tabelle 7-3: Standards und Regulierungen - Funktionale Sicherheit

7.3 Mechanische und elektrische Daten

Bezeichnung	Parameter	Wert				
Produkt-konfiguration	Artikelbezeichnung	LXM52DU60C	LXM52DD12C	LXM52DD18C	LXM52DD30C	LXM52DD72C
Versorgung	Nenn-Anschlussspannung 3_{AC}	208 V...480 V				
	Netzfrequenz	50 -5% Hz...60 +5% Hz				
	Eingangsstrom	1,8 A	3,4 A	6,9 A	11,1 A	22,5 A
	Steuerspannung / -strom	24 Vdc (-15 % ... +20 %)				
	Steuerspannung / -strom (mit Haltebremse)	24 Vdc (-10 % ... +6 %) / 3 A (max)	24 Vdc (-10 % ... +6 %) / 3 A (max)	24 Vdc (-10 % ... +6 %) / 3 A (max)	24 Vdc (-10 % ... +6 %) / 4,5 A (max)	24 Vdc (-10 % ... +6 %) / 4,5 A (max)
	Zwischenkreisspannung	294 Vdc .. 679 Vdc				
	Zwischenkreiskapazität	110 µF	195 µF	390 µF	560 µF	1120 µF
	Überspannung	820 Vdc				
Motoran-schluss	Nennstrom (8 kHz) bei 50 °C (122 °F)	1,5 A_{eff}	3,0 A_{eff}	6,0 A_{eff}	10,0 A_{eff}	24,0 A_{eff}
	Spitzenstrom (8 kHz) bei 50 °C (122 °F)	6,0 A_{eff}	12,0 A_{eff}	18,0 A_{eff}	30,0 A_{eff}	72,0 A_{eff}
Verlustleistung	Leistungsteil	17 W	37 W	68 W	115 W	283 W
interner Brems-widerstand	Widerstand	132 Ω	60 Ω	30 Ω	30 Ω	10 Ω
	Dauerleistung	20 W	40 W	60 W	100 W	150 W
	Spitzenenergie E_{CR}	200 Ws	400 Ws	600 Ws	1000 Ws	2400 Ws
Schnittstellen	SERCOS III	integriert				
Geber	Spannungsversorgung	10 Vdc (-5 % ... +5 %), max. 125 mA, kurzschlussfest				
	Differentieller analoger Eingang (Sinus- und Cosinussignal)	Eingangsspannung: 0,8...1,1 V_{PP}				
		Offset: 2,5 Vdc (-10 % ... +10 %)				
		Abschlusswiderstand: 130 Ω				
		Grenzfrequenz: 100 MHz				
	Kommunikation	RS485 Schnittstelle				

Bezeichnung	Parameter	Wert				
Produkt-konfiguration	Artikelbezeichnung	LXM52DU60C	LXM52DD12C	LXM52DD18C	LXM52DD30C	LXM52DD72C
Digitale Ein-/ Ausgänge	Spannung	24 Vdc (-20% ... +25%)				
	Strom	max. Stromaufnahme 1 A				
	Digitale Eingänge oder TP	4 Eingänge mit Schaltpegel Typ 1 nach EN61131-2				
		Low-Pegel: -3 ... 5 Vdc				
		High-Pegel: 15 ... 30 Vdc				
		Filter: 1 ms/5 ms (konfigurierbar)				
		Filter für TP: 100 µs/5 ms (konfigurierbar)				
	Digitale Eingänge	2 Eingänge mit Schaltpegel Typ 1 nach EN61131-2				
		Low-Pegel: -3 ... 5 Vdc				
		High-Pegel: 15 ... 30 Vdc				
		Filter: 1 ms/5 ms (konfigurierbar)				
	Digitale Eingänge oder Digitale Ausgänge	2 Ein-/Ausgänge (bidirektional)				
		Eingänge mit Schaltpegel Typ 1 nach EN61131-2				
		Low-Pegel: -3 ... 5 Vdc				
		High-Pegel: 15 ... 30 Vdc				
		Filter: 1 ms/5 ms (konfigurierbar)				
		Ausgänge mit Bemessungswert gemäß der EN61131-2				
		High-Pegel: (+UL - 3V) < U_{out} < +UL				
		Ausgangsstrom: max. 500 mA pro Ausgang				
InverterEnable STO_A, STO_B	Stromaufnahme	I_{IEmax} = 5 mA				
	Logisch 0 ($U_{low)}$)	-3 Vdc...+5 Vdc				
	Logisch 1 ($U_{high)}$)	+15 Vdc...+30 Vdc				
	Entprellzeit /STO_A und /STO_B	>1 ms				
	Erkennung von Signal-unterschieden zwischen /STO_A und /STO_B	>1 s				
	Reaktionszeit der Si-cherheitsfunktion STO	≤10 ms				
	Eingänge	Anzahl: 2				
		STO aktiv: -3 V ≤ U_{IE} ≤ 5 V				
		Endstufe aktiv: 15 V ≤ U_{IE} ≤ 30 V				
		max. Aus-Zeit 500µs bei U_{IE} > 20 V				
		max. Schaltfrequenz des Eingangssignals: max 1 Hz				
Maße	Gehäuse T x B x H	217 mm x 48 mm x 270 mm (8.54 in. x 1.88 in. x 10.62 in.)			217 mm x 68 mm x 270 mm (8.54 in. x 2.67 in. x 10.62 in.)	217 mm x 108 mm x 274,1 mm (8.54 in. x 4.25 in. x 10.78 in.)
Gewicht	Gewicht (mit Verpackung)	1,8 kg (2,2 kg)	1,8 kg (2,3 kg)	1,9 kg (2,3 kg)	2,7 kg (3,2 kg)	5,0 kg (5,5 kg)
Belüftung	Art des Lüfters	kein Lüfter	interner Lüfter	interner Lüfter	interner Lüfter	interner Lüfter
Funkstörgrad	-	C3				
Überspan-nungskategorie	-	III (EN 61800-5-1:2007)				

Bezeichnung	Parameter	Wert				
Produkt-konfiguration	Artikelbezeichnung	LXM52DU60C	LXM52DD12C	LXM52DD18C	LXM52DD30C	LXM52DD72C
Verschmut-zungsgrad	-	2 (EN 91800-5-1:2007)				
Motorbremse	Ausgangsspannung	Spannung an Steuerungsversorgung CN2 minus 0,8 V				
	Ausgangsstrom	1,7 A (max)	1,7 A (max)	1,7 A (max)	1,7 A (max)	2,2 A (max)
	Energie induktive Last[1)]	1,5 J[2)] (max)	1,5 J[2)] (max)	1,5 J[2)] (max)	1,5 J[2)] (max)	4,5 J[2)] (max)
	Überlastschutz	Ja				
	Kurzschlussschutz	Ja				
[1)] Zeit zwischen Ausschaltvorgängen: > 1 s [2)] Bei einer Abschaltdauer von 100 ms						

Tabelle 7-4: Technische Daten LXM52

Die Motorbaureihe SH3205xxxxFxx00 mit Haltebremse kann wegen des höheren Steuerstroms der Bremse (ca. 2 A) nur an den Servoumrichtern des Typs LXM52DD72C betrieben werden.

7.4 Elektrische Anschlüsse

7.4.1 LXM52

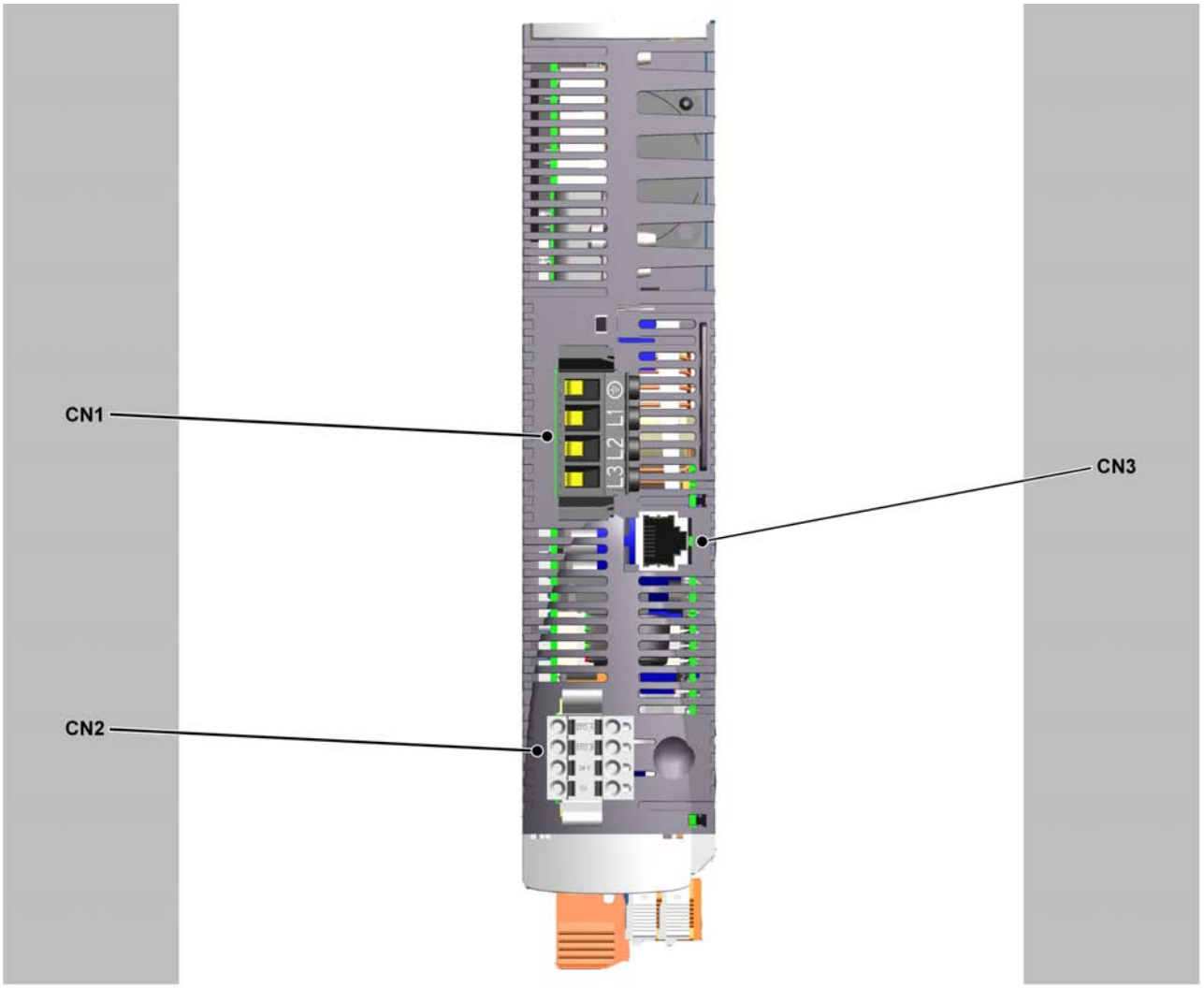


Bild 7-1: Anschlussübersicht Oberseite

Anschluss	Bedeutung	Anschlussquerschnitt [mm²]/ [AWG]	Anzugsdrehmoment [Nm] / [lbf in]
CN1	Netzanschluss	0,75 - 5,3 / 18 - 10 [1)]	0.68 / 6.0
		0,75 - 10 / 18 - 8 [2)]	-
CN2	24 V Steuerungsversorgung und Sicherheitsfunktion STO	0,5 - 2,5 / 20 - 14	-
CN3	Motor-Encoder	- / -	-

[1)] Diese Werte gelten für den LXM52DU60C, LXM52DD12C, LXM52DD18C, LXM52DD30C.
[2)] Diese Werte gelten für den LXM52DD72C.

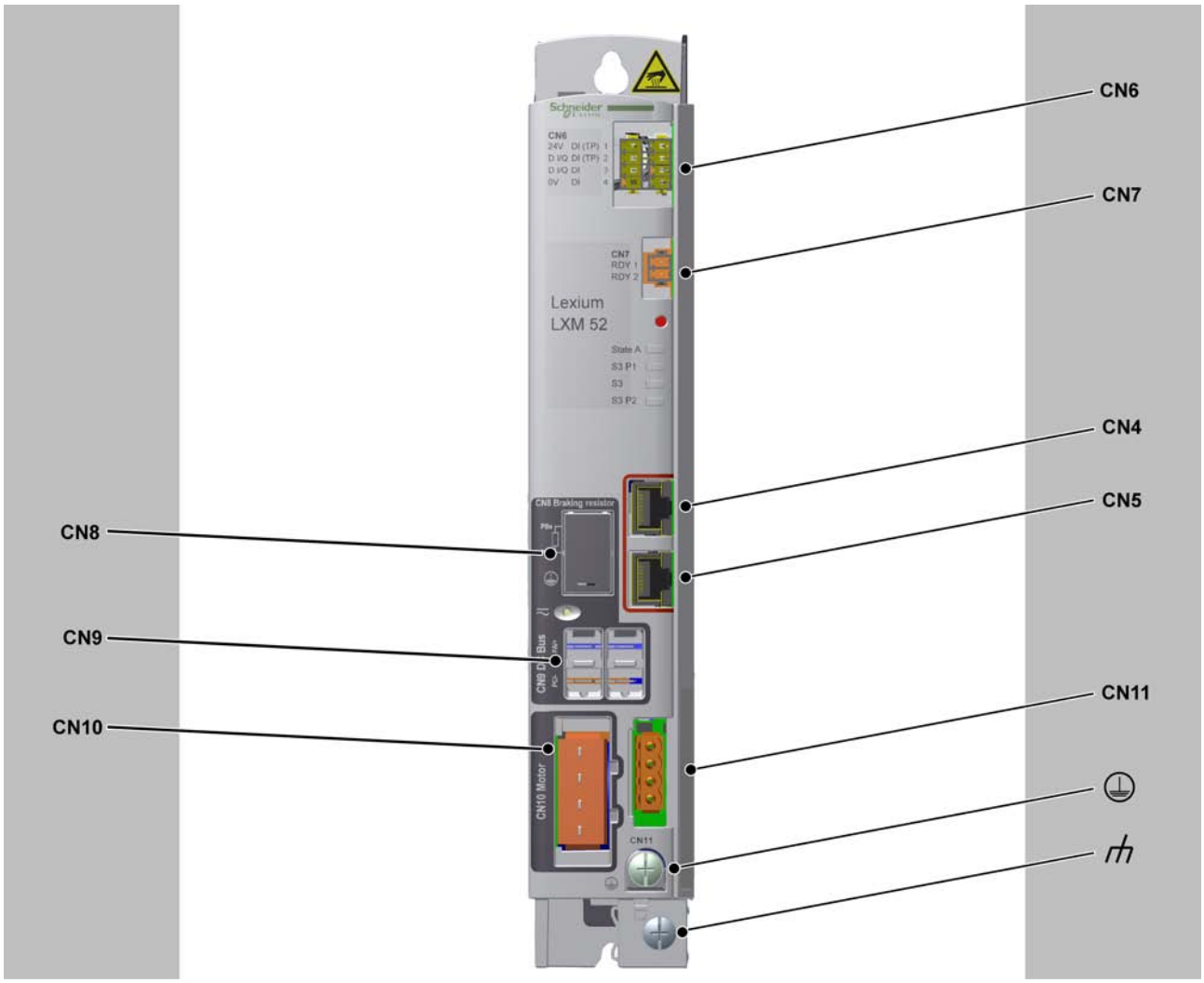


Bild 7-2: Anschlussübersicht Frontseite

Anschluss	Bedeutung	Anschlussquerschnitt [mm²]/ [AWG]	Anzugsdrehmoment [Nm] / [lbf in]
CN4	SERCOS III Port 1	- / -	- / -
CN5	SERCOS III Port 2	- / -	- / -
CN6	Digitale Ein-/Ausgänge	0,25 - 1,5 / 24 - 16	- / -
CN7	Ready	0,2 - 1,5 / 24 - 16	- / -
CN8	externer Bremswiderstand	0,75 - 3,3 / 18 - 12	0.51 / 4.5
CN9	DC-Bus Verbindung für Parallelbetrieb	Verwenden Sie die vorkonfektionierten Kabel VW3M7101R01.	- / -
CN10	Motorphasen	0,75 - 5,3 / 18 - 10 [1)]	0.68 / 6.0
		0,75 - 10 / 18 - 8 [2)]	0.68 / 6.0
CN11	Haltebremse/Motortemperatur	0,75 - 2,5 / 18 - 14	- / -
⏚	Schutzleiter[3)]	-	5,5 / 48,7
⫛	Schirmanschluss Motorkabel	-	-

[1)] Diese Werte gelten für den LXM52DU60C, LXM52DD12C, LXM52DD18C, LXM52DD30C.
[2)] Diese Werte gelten für den LXM52DD72C.
[3)] Verbinden Sie den Erdungsanschluss des Gerätes mit dem Erdungs-Sternpunkt der Anlage.

CN1 - Netzanschluss (Endstufenversorgung)

Über den Leistungsanschluss wird der LXM52 mit Spannung versorgt. Die Nennspannung beträgt 208V bis 480V.

Pin	Bezeichnung	Bedeutung
1	⏚	Schutzleiter
2	L1	Außenleiter L1
3	L2	Außenleiter L2
4	L3	Außenleiter L3

Tabelle 7-5: Elektrischer Anschluss - Netzanschluss (Endstufenversorgung)

CN2 - Anschluss für 24V Steuerungsversorgung und Sicherheitsfunktion STO

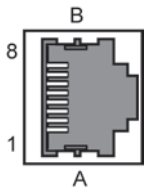
Der 24V-Eingang versorgt die internen Logikbaugruppen sowie die an den Achsmodulen angeschlossenen Haltebremsen der kompletten Achsgruppe.

Pin	Bezeichnung	Bedeutung
1	STO_A	InverterEnable Signal A
2	STO_B	InverterEnable Signal B
3	24V	Versorgungsspannung
4	0V	Versorgungsspannung
5	STO_A	InverterEnable Signal A, gebrückt mit Pin 1
6	STO_B	InverterEnable Signal B, gebrückt mit Pin 2
7	24V	Versorgungsspannung, gebrückt mit Pin 3
8	0V	Versorgungsspannung, gebrückt mit Pin 4

Tabelle 7-6: CN2 Anschluss für 24V Steuerungsversorgung und Sicherheitsfunktion STO

CN3 - Motor-Encoder

Am Motor-Encoder-Anschluss wird das Messystem, das die Position der Achse erfasst, angeschlossen.

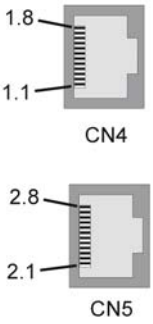


Pin	Bezeichnung	Bedeutung
1	Cos	Cosinus-Spur Achse A/B
2	RefCos	Referenzsignal Cosinus Achse A/B
3	Sin	Sinus-Spur Achse A/B
4	RS485+	Positives RS485 Signal Achse A/B
5	RS485-	Negatives RS485 Signal Achse A/B
6	RefSin	Referenzsignal Sinus Achse A/B
7	N.C.	Reserviert
8	N.C.	Reserviert
A	P10V	Versorgungsspannung Encoder A/B
B	GND	Masse A/B

Tabelle 7-7: CN3 - Motor-Encoder

CN4/CN5 - SERCOS III

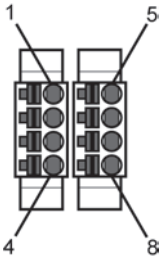
Der SERCOS III Anschluss dient der Kommunikation zwischen Controller und Drive.



Pin	Bezeichnung	Bedeutung
1.1	Eth0_Tx+	Positives Übertragungssignal
1.2	Eth0_Tx-	Negatives Übertragungssignal
1.3	Eth0_Rx+	Positives Empfangssignal
1.4	N.C.	Reserviert
1.5	N.C.	Reserviert
1.6	Eth0_Rx-	Negatives Empfangssignal
1.7	N.C.	Reserviert
1.8	N.C.	Reserviert
2.1	Eth1_Tx+	Positives Übertragungssignal
2.2	Eth1_Tx-	Negatives Übertragungssignal
2.3	Eth1_Rx+	Positives Empfangssignal
2.4	N.C.	Reserviert
2.5	N.C.	Reserviert
2.6	Eth1_Rx-	Negatives Empfangssignal
2.7	N.C.	Reserviert
2.8	N.C.	Reserviert

Tabelle 7-8: Elektrischer Anschluss - SERCOS III

CN6 - Digitale Ein-/Ausgänge

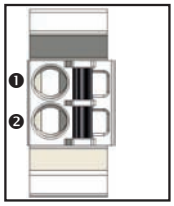


Pin	Bezeichnung	Bedeutung
1	24V	24V
2	D I/Q	Digitaler Ein-/Ausgang 0
3	D I/Q	Digitaler Ein-/Ausgang 1
4	0V	0V
5	DI	Digitaler Eingang 0 - Touchprobe
6	DI	Digitaler Eingang 1 - Touchprobe
7	DI	Digitaler Eingang 2
8	DI	Digitaler Eingang 3

Tabelle 7-9: CN6 - Digitale Ein-/Ausgänge

CN7 - Ready Relay Ausgang

Wenn der Drive betriebsbereit ist, wird der Ready-Kontakt aktiviert.

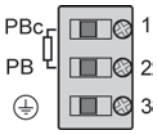


Pin	Bezeichnung	Bedeutung	Hinweis
1	RDY1	Betriebsbereitkontakt	potentialfreier Kontakt
2	RDY2	Betriebsbereitkontakt	potentialfreier Kontakt

Tabelle 7-10: Elektrischer Anschluss - Ready Relay Output

CN8 - Anschluss externer Bremswiderstand

Wenn der interne Bremswiderstand nicht ausreicht, kann an diesem Anschluss ein externer Bremswiderstand angeschlossen werden.



Pin	Bezeichnung	Bedeutung
1	PBc	Anschluss für externen Widerstand
2	PB	Anschluss für externen Widerstand
3	⏚	Schutzleiter

Tabelle 7-11: Elektrischer Anschluss - externer Bremswiderstand

CN9 - Anschluss für DC-Bus Verbindung

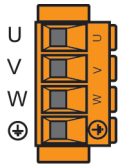
Über diesen Anschluss können DC-Zwischenkreise verbunden werden.

Pin	Bezeichnung	Bedeutung
1	PA/+	Positiver Anschluss für DC-Bus
2	PC/-	Negativer Anschluss für DC-Bus

Tabelle 7-12: Elektrischer Anschluss - DC-Bus Verbindung

CN10 - Anschluss der Motorphasen

Die Motorsignale U, V und W versorgen den Motor mit der benötigten Energie.



Motorkabel[1)]		Motorstecker	Bedeutung
Aderbeschriftung	Aderfarbe	Beschriftung	
1	schwarz	U	Motorphase U
2	schwarz	V	Motorphase V
3	schwarz	W	Motorphase W
-	grün/gelb	⏚	Schutzleiter PE
[1)] Bestellnummern: VW3E1143Rxxx, VW3E1144Rxxx, VW3E1145Rxxx			

Tabelle 7-13: Elektrischer Anschluss - Motorphasen

CN11 - Haltebremse Motor, Temperatur Motor

Die Temperatursignale sind mit einem Temperatursensor verbunden, um die Motortemperatur zu messen. Der Haltebremse-Ausgang versorgt die Haltebremse im Motor mit der benötigten Energie.

Motorkabel[1)]		Motorstecker	Bedeutung
Aderbeschriftung	Aderfarbe	Beschriftung	
5	schwarz	1 ϑ-	Temperatur negatives Signal
6	schwarz	ϑ+	Temperatur positives Signal
7	schwarz	BR-	Haltebremse negatives Signal
8	schwarz	BR+	Haltebremse positives Signal
[1)] Bestellnummern: VW3E1143Rxxx, VW3E1144Rxxx, VW3E1145Rxxx			

Tabelle 7-14: Elektrischer Anschluss - Haltebremse Motor, Temperatur Motor

7.5 Maße

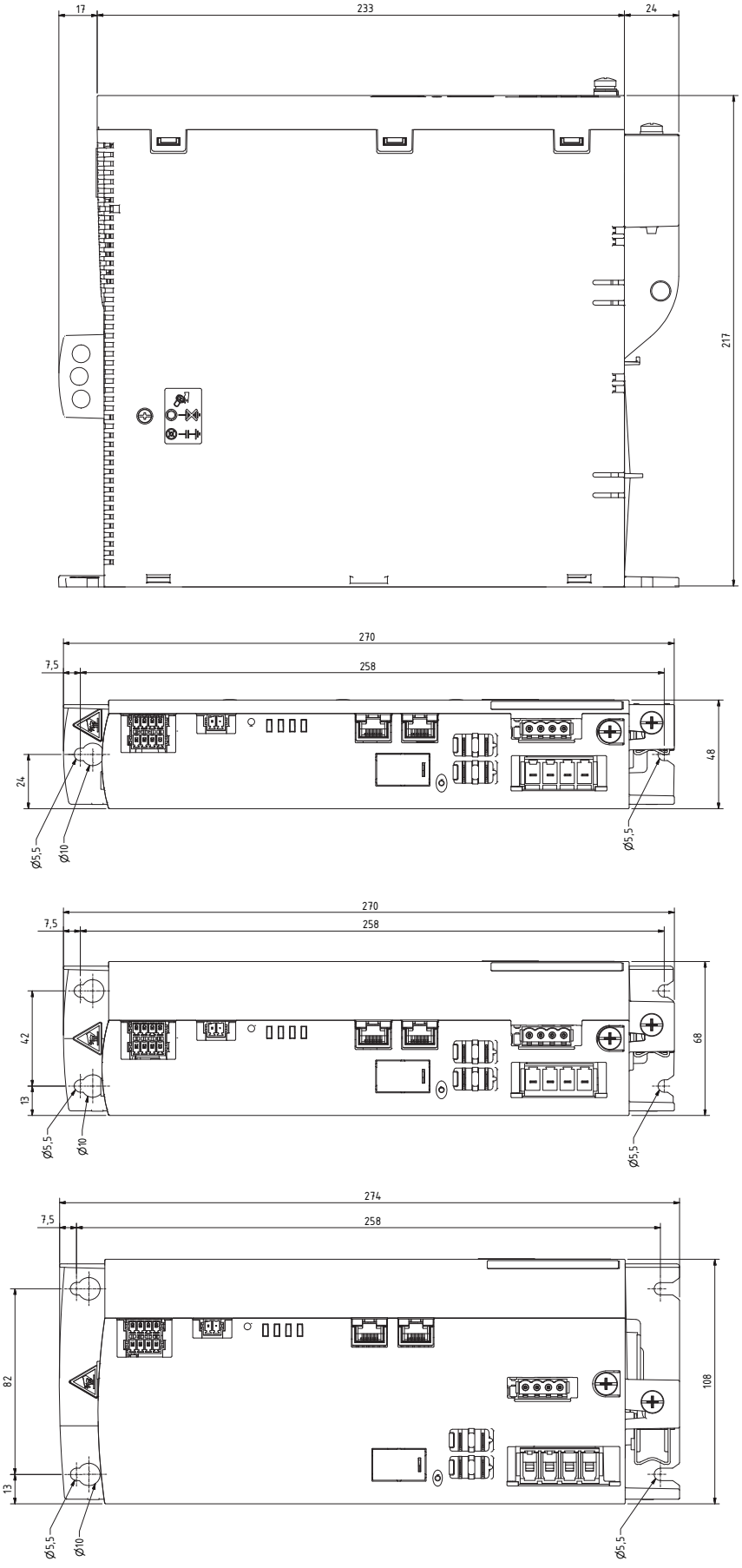


Bild 7-3: Maße LXM52 in mm (Umrechnungstabelle im Anhang)

EIO0000001348.00

8 Anhang

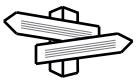
8.1 Kontaktadressen

Schneider Electric Automation GmbH

Schneiderplatz 1
97828 Marktheidenfeld
Tel.: +49 (0) 9391 / 606 - 0
Fax: +49 (0) 9391 / 606 - 4000
eMail: info-marktheidenfeld@schneider-electric.com
Internet: www.schneider-electric.com

Machine Solution Service

97828 Marktheidenfeld
Tel.: +49 (0) 9391 / 606 - 3265
Fax: +49 (0) 9391 / 606 - 3340
eMail: automation.support.de@schneider-electric.com
Internet: www.schneider-electric.com

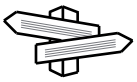


Weitere Kontaktadressen finden Sie auf der Homepage (www.schneider-electric.com).

8.2 Produktschulungen

Schneider Electric bietet zahlreiche Produktschulungen an.

Unsere Seminarleiter versetzen Sie in die Lage, die umfangreichen Möglichkeiten des Systems optimal zu nutzen.



Nähere Informationen und unser aktuelles Seminarprogramm finden Sie auf der Homepage (www.schneider-electric.com).

8.3 Entsorgung

Die Komponenten bestehen aus verschiedenen Materialien, die wiederverwendet werden können und separat entsorgt werden müssen. Eine Rücknahme der Verpackung durch den Hersteller erfolgt nicht.

- ▶ Verpackung entsprechend den nationalen Vorschriften entsorgen.
- ▶ Verpackung an den vorgesehenen Entsorgungsstellen entsorgen.
- ▶ Den LXM52 gemäß den gültigen nationalen Vorschriften entsorgen.

8.4 Einheiten und Umrechnungstabellen

8.4.1 Länge

	in	ft	yd	m	cm	mm
in	-	/ 12	/ 36	* 0,0254	* 2,54	* 25,4
ft	* 12	-	/3	* 0,30479	* 30,479	* 304,79
yd	* 36	* 3	-	* 0,9144	* 91,44	* 914,4
m	/ 0,0254	/ 0,30479	/ 0,9144	-	*100	* 1000
cm	/ 2,54	/ 30,479	/ 91,44	/ 100	-	* 10
mm	/ 25,4	/ 304,79	/ 914,4	/ 1000	/ 10	-

8.4.2 Masse

	lb	oz	slug	kg	g
lb	-	* 16	* 0,03108095	* 0,4535924	* 453,5924
oz	/ 16	-	* $1{,}942559 \cdot 10^{-3}$	* 0,02834952	* 28,34952
slug	/ 0,03108095	/ $1{,}942559 \cdot 10^{-3}$	-	* 14,5939	* 14593,9
kg	/ 0,453592370	/ 0,02834952	/ 14,5939	-	* 1000
g	/ 453,592370	/ 28,34952	/ 14593,9	/ 1000	-

8.4.3 Kraft

	lb	oz	p	dyne	N
lb	-	* 16	* 453,55358	* 444822,2	* 4,448222
oz	/ 16	-	* 28,349524	* 27801	* 0,27801
p	/ 453,55358	/ 28,349524	-	* 980,7	* $9{,}807 \cdot 10^{-3}$
dyne	/ 444822,2	/ 27801	/ 980,7	-	/ $100 \cdot 10^{3}$
N	/ 4,448222	/ 0,27801	/ $9{,}807 \cdot 10^{-3}$	* $100 \cdot 10^{3}$	-

8.4.4 Leistung

	HP	W
HP	-	* 746
W	/ 746	-

8.4.5 Rotation

	min^{-1}(RPM)	rad/s	deg./s
min^{-1}(RPM)	-	* π / 30	* 6
rad/s	* 30 / π	-	* 57,295
deg./s	/ 6	/ 57,295	-

EIO0000001348.00

8.4.6 Drehmoment

	lb•in	lb•ft	oz•in	Nm	kp•m	kp•cm	dyne•cm
lb•in	-	/ 12	* 16	* 0,112985	* 0,011521	* 1,1521	* $1,129*10^{6}$
lb•ft	* 12	-	* 192	* 1,355822	* 0,138255	* 13,8255	* $13,558*10^{6}$
oz•in	/ 16	/ 192	-	* $7,0616*10^{-3}$	* $720,07*10^{-6}$	* $72,007*10^{-3}$	* 70615,5
Nm	/ 0,112985	/ 1,355822	/ $7,0616*10^{-3}$	-	* 0,101972	* 10,1972	* $10*10^{6}$
kp•m	/ 0,011521	/ 0,138255	/ $720,07*10^{-6}$	/ 0,101972	-	* 100	* $98,066*10^{6}$
kp•cm	/ 1,1521	/ 13,8255	/ $72,007*10^{-3}$	/ 10,1972	/ 100	-	* $0,9806*10^{6}$
dyne•cm	/ $1,129*10^{6}$	/ $13,558*10^{6}$	/ 70615,5	/ $10*10^{6}$	/ $98,066*10^{6}$	/ $0,9806*10^{6}$	-

8.4.7 Trägheitsmoment

	lb•in²	lb•ft²	kg•m²	kg•cm²	kg•cm²•s²	oz•in²
lb•in²	-	/ 144	/ 3417,16	/ 0,341716	/ 335,109	* 16
lb•ft²	* 144	-	/3	*0,30479	*30,479	*304,79
kg•m²	* 3417,16	/ 0,04214	-	*0,9144	*91,44	*914,4
kg•cm²	* 0,341716	/ 421,4	/0,9144	-	*100	*1000
kg•cm²•s²	* 335,109	/ 0,429711	/91,44	/100	-	*10
oz•in²	/ 16	/ 2304	/ 54674	/ 5,46	/ 5361,74	-

8.4.8 Temperatur

	°F	°C	K
°F	-	(°F - 32) * 5/9	(°F - 32) * 5/9 + 273,15
°C	°C * 9/5 + 32	-	°C + 273,15
K	(K - 273,15) * 9/5 + 32	K - 273,15	-

8.4.9 Leiterquerschnitt

AWG	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
mm²	42,4	33,6	26,7	21,2	16,8	13,3	10,5	8,4	6,6	5,3	4,2	3,3	2,6

AWG	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
mm²	2,1	1,7	1,3	1,0	0,82	0,65	0,52	0,41	0,33	0,26	0,20	0,16	0,13

Stichwortverzeichnis

B
bewohnte Einrichtungen 9
Biegezyklen 29

E
Elektrofachkraft 10

F
Fehlerströme 34
fliegende Systeme 9

G
Gefährdungs- und Risikoanalyse 36, 44
Gefahren 11
gefährliche, explosive Atmosphären 9

H
Homepage 71
Hot Spot 50

I
Inverter Enable Funktion
  Fehlanwendung 44
  Installation 40
  Normen 46
InverterEnable 38

K
Kondenswasser 28
Kontaktadressen 71
Kühlaggregate 28

L
lebenserhaltende Systeme 9

M
Maschinenerdung 29
Mindestbiegeradius 29
Mindestquerschnitte 29
mobile Systeme 9

O
Optokoppler 37

Q
Qualifikation des Personals 10

R
Restgefahren 11

S
Schulung 10
Schulungen 71
Schutzart 27
schwimmende Systeme 9
Seminare 71
Serviceadressen 71
sicheres Stillsetzen 37
Stillsetzen im Notfall 38
Stopp Kategorie 0 38
Stopp Kategorie 1 38
Stopp-Kategorie 0 37
Stopp-Kategorie 1 37
Symbole 8

T
Temperaturbegrenzung 28
tragbare Systeme 9

U
Umweltbedingungen
  Klimatische 27
  Mechanische 27
unter Tage 9

V
Verdrahtung 29

Z
Zertifizierungen 61